

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de  
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

# CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA, FITOQUÍMICA E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE CULTIVARES DE AMORA PRETA DA REGIÃO SUL DO RIO GRANDE DO SUL

J.F. Chim<sup>1</sup>, R. da S. Rodrigues<sup>2</sup>, R.C. Zambiasi<sup>3</sup>

1- Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão – CEP 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Telefone: +55 (53) 32757354 – Fax: +55 (53) 32757354 – e-mail: ([josianechim@gmail.com](mailto:josianechim@gmail.com))

2- Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão – CEP 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Telefone: +55 (53) 32757354 – Fax: +55 (53) 32757354 – e-mail: ([rosane.rodrigues@ufpel.edu.br](mailto:rosane.rodrigues@ufpel.edu.br))

3- Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão – CEP 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Telefone: +55 (53) 32757354 – Fax: +55 (53) 32757354 – e-mail: ([zambiasi@gmail.com](mailto:zambiasi@gmail.com))

**RESUMO** – O trabalho teve por objetivo determinar a composição química, fitoquímica e atividade antioxidante de três cultivares de amora-preta de cultivo na Região sul do estado do Rio Grande do Sul: Tupy, Guarani e Brazos. O cultivo de amora-preta apresenta alto potencial de produção de pequenas frutas no Brasil, sendo uma fonte rica em compostos nutritivos e de antioxidantes naturais. No estudo foram realizadas determinações de composição centesimal, fenóis totais, antocianinas totais e atividade antioxidante *in vitro*. Todas as cultivares apresentaram similaridade nas características físico-químicas, exceto a cultivar Brazos que apresentou maior conteúdo de proteína e menor quantidade de açúcares e antocianinas totais. As cultivares apresentaram alto potencial antioxidante, não havendo diferença significativa entre as cultivares para este parâmetro, observando-se forte correlação com o conteúdo total de antocianinas.

**ABSTRACT** – The work aimed to determine the chemical composition, phytochemical and antioxidant activity of three cultivars of blackberry cultivated in the southern region of the state of Rio Grande do Sul: Tupy, Guarani and Brazos. The cultivation of blackberry has a high potential for small fruit production in Brazil, being a rich source of nutritious compounds and natural antioxidants. In the study, determinations of proximate composition, total phenols, total anthocyanins and antioxidant activity *in vitro* were carried out. All cultivars showed similarity in physical and chemical characteristics, except for the cultivar Brazos, which had a higher protein content and less sugars and total anthocyanins. The cultivars showed high antioxidant potential, with no significant difference between cultivars for this parameter, with a strong correlation with the total anthocyanin content.

**PALAVRAS-CHAVE:** composição; química; Brazos; Guarani; Tupy.

**KEYWORDS:** composition; chemical; Brazos, Guarani; Tupy.

## 1. INTRODUÇÃO

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



[www.officeeventos.com.br](http://www.officeeventos.com.br)



A amoreira-preta é uma espécie arbustiva de porte ereto ou rasteiro, pertencente à família *Rosaceae*, gênero *Rubus*, sendo rústica e de fácil manejo, apresentando alto potencial de cultivo em regiões brasileiras com período de inverno marcante, além de ser propícia para o cultivo em pequenas propriedades agrícolas (SANTOS; RASEIRA; MADAIL, 1997).

No Brasil, as primeiras culturas foram introduzidas em 1972, no Centro de Pesquisa da Embrapa Clima Temperado, localizada em Pelotas-RS (SANTOS; RASEIRA; MADAIL, 1997).

Os frutos de amora-preta apresentam coloração negra e sabor ácido a doce-ácido (MOTA, R.V., 2006), contendo em sua forma *in natura* cerca de 85% de água, 10% de carboidratos, minerais, vitaminas e compostos fenólicos como ácidos fenólicos e antocianinas. Dentre os compostos fenólicos presentes na amora-preta, destacam-se as antocianinas: cianidina-3-glicosídeo e cianidina-3-rutinosídeo, que são as mais representativas; os flavanóis: quercetina e kaempferol; os ácidos hidroxicinâmicos: ácido p-cumárico, ácido cafeico, ácido ferúlico e os ácidos hidroxibenzóicos: ácido p-hidroxibenzóico, ácido elágico que encontra-se presente em quantidade mais significativa na forma de seu precursor, o ácido gálico (MÄÄTÄ-RIIHINENN et al., 2004).

A amora-preta e demais pequenas frutas (*berries*) se apresentam como importante fonte de alguns fitoquímicos, os quais atuam como agentes promotores da saúde. Estas frutas são consideradas fontes ricas em compostos fenólicos, como ácidos fenólicos, antocianinas, proantocianinas e outros flavanóides, além de serem consideradas como potentes agentes antioxidantes. A síntese destes compostos se torna importante na fisiologia de plantas e frutas, pois eles atuam na proteção contra o oxigênio livre e de radicais metabólicos causadores de uma série de danos celulares.

Entretanto, devido à sua estrutura frágil e a alta atividade respiratória dos frutos, sua vida pós-colheita é relativamente curta, sendo seus frutos comercializados preferencialmente na forma industrializada, como geléias, sucos, sorvetes e iogurtes.

O presente trabalho teve por objetivo determinar e quantificar a vitamina C e compostos fenólicos individuais, proceder à adaptação dos métodos cromatográficos de quantificação, bem como determinar a capacidade antioxidante em frutos de amora-preta das cultivares Guarani, Tupy e Brazos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Material

Foram utilizadas frutas *in natura* de amora-preta (*Rubus* sp.), das cultivares Brazos, Tupy e Guarani, cultivadas na região de Pelotas-RS e As quais foram colhidos e mantidos sob congelamento (-10 °C) até o momento da realização dos experimentos.

Os frutos foram transportados até o Laboratório de Análises físico químicas de Alimentos CCQFA – UFPel, para a realização das análises.

### 2.2 Métodos

Os frutos de amora-preta cv. Tupy, Guarani e Brazos, foram descongelados e triturados, na forma íntegra, separando-se somente da semente, até obtenção de uma pasta homogênea, a qual foi utilizada para a realização das determinações, em triplicata.

Para as determinações de composição proximal foram feitas as seguintes análises com suas respectivas metodologias: Proteína: método de Kjeldahl, expressa em % (Inst. Adolfo Lutz, 1985); Extrato etéreo: método gravimétrico de extração por solvente-Extrator de Soxhlet, expresso em % (Inst. Adolfo Lutz, 1985); Fibras: método gravimétrico, expressas em % (Inst. Adolfo Lutz, 1985); Cinzas: método gravimétrico, expressas em % (Inst. Adolfo Lutz, 1985); Umidade: método gravimétrico de secagem em estufa à 105°C até peso constante, expressa em % (Inst. Adolfo Lutz, 1985); pH: método potenciométrico, com amostra à temperatura ambiente; Acidez: método volumétrico, titulação com NaOH 0.1N, expressa em % de ácido cítrico (Inst. Adolfo Lutz, 1985); Sólidos solúveis: realizando a leitura em refratômetro de Abbé, expressos em ° Brix; Açúcares Totais:

método volumétrico, titulação com solução de Fehling, expressos em % de glicose (Inst. Adolfo Lutz, 1985); Açúcares Redutores: método volumétrico, titulação com solução de Fehling, expressos em % de glicose (Inst. Adolfo Lutz, 1985); Açúcares Não Redutores: determinados por diferença entre açúcares totais e não redutores, expressos em % de sacarose (Inst. Adolfo Lutz, 1985); Carboidratos: determinado por diferença (BRASIL, 2001); Determinação do Valor calórico total: de acordo com a Resolução – RDC, nº 40 de março de 2001, expresso em Kcal (BRASIL, 2001).

O conteúdo total de compostos fenólicos foi estimado colorimetricamente usando a adaptação do método de Folin-Ciocalteu, com leitura a 725 nm (SELLAPPAN, AKOH & KREWER, 2002). A quantificação foi baseada no estabelecimento de uma curva padrão de ácido gálico, com ( $R^2$ : 0,9984) e os resultados foram expressos em miligramas de ácido gálico equivalente por 100 gramas de peso.

O conteúdo total de antocianinas foi estimado segundo o método de Lees e Francis (1972), leitura a 520nm, A quantificação de antocianinas totais baseou-se no coeficiente de extinção molecular da cianidina-3-glicosídeo (de 98,2). O cálculo da concentração de antocianinas é baseado na lei de Beer e os resultados foram expressos em miligramas de cianidina 3-glicosídeo por 100 gramas de fruto fresco.

A atividade antioxidante foi determinada pelo método DPPH' (2,2-difenil-1-picrilhidrazila), seguindo modificação do método citado por Miliauskas et al. (2004), leitura da absorbância a 515nm, estipulando 45 minutos de incubação a temperatura ambiente. Os resultados foram expressos como porcentagem de sequestro de radicais livres (%SRL). % inibição (%SRL) =  $[(Ab-Aa)/Ab] \times 100$ , onde: Aa: absorção da amostra aos zero minutos de incubação (branco), Ab: absorção da solução do extrato aos 45 minutos de incubação.

Adicionalmente a partir da curva padrão Trolox-DPPH, estipulou-se capacidade antioxidante equivalente a Trolox, utilizando-se soluções padrões de 0; 0,1; 0,5; 1,0; 2,0; e 3,0 mM, e leitura em espectrofotômetro a 517 nm, de acordo com a equação:  $TEAC_{DPPH\text{ relativa}} = [5,0389 \cdot (Ab-Aa) + 0,0643] \cdot m/v \cdot 5$ , onde: Ab= absorbância do branco; Aa= absorbância da amostra; v= volume do extrato em mL; m= peso da amostra em gramas. Os valores de TEAC foram expressos em  $\mu\text{mol}$  de trolox por grama de fruta,  $\mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico químicas, relativo à composição centesimal, das cultivares de amora-preta estão apresentados na tabela 1.

**TABELA 1.** Determinações físico-químicas das cultivares de amora-preta (Rubus sp.).

Determinação	Cultivar		
	Guarani	Tupy	Brazos
Umidade (%)	87,0b	88,3ab	89,3a
Proteína (%)	0,75b	0,83b	1,24a
Cinzas (%)	0,86a	0,80a	0,89a
Fibra (%)	2,02a	2,52a	2,05a
Gordura (%)	0,17a	0,15a	0,14a
Acidez (% em ácido málico)	1,33a	0,95c	1,16b
Sólidos solúveis (% Brix)	8,5a	8,5a	8,6a
pH	3,15b	3,28a	3,27a
Açúcares totais (% em glicose)	7,10a	6,96a	4,09b
Açúcares redutores (% em glicose)	6,93a	6,69a	4,03b
Açúcares não-redutores (% em sacarose)	0,17a	0,27a	0,06b
Valor calórico (Kcal/100g)	22,58c	32,51b	33,09a

Médias de três repetições

Letras diferentes na mesma linha evidenciam diferença significativa pelo Teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).



Pelos resultados se observa que não houve diferença significativa entre as cultivares de amora-preta quanto ao conteúdo de cinzas, fibras, gorduras e sólidos solúveis. Estes resultados confirmam dados de estudos anteriores com as mesmas cultivares de amora-preta, reportados por RASEIRA et al. (2004).

Observa-se que devido ao alto teor de umidade a amora apresenta-se como uma fruta de difícil conservação no estado *in natura*, por esse motivo é normalmente destinada à produção de polpa, produtos geleificados e sucos naturais. A forma mais eficiente de conservação da fruta na forma *in natura* é com o tratamento em atmosfera controlada, onde apresenta uma vida útil de sete dias à 2°C a 90-95% de umidade relativa. O alto teor de fibras presentes nestas cultivares de amora-preta, sugere benefícios de sua ingestão em relação à regulação do trato intestinal, sendo que a cultivar Tupi apresentou um conteúdo de fibras significativamente maior que as demais.

Esta fruta apresenta baixas quantidades de proteína e gordura, seguindo o mesmo padrão de outras frutas regionais, como morango, mirtilo e framboesa, porém as cultivares de amora-preta apresentam uma quantidade considerável de cinzas, representando os minerais presentes na fruta, principalmente pelo alto conteúdo de cálcio.

O teor de acidez, representada em ácido málico, confere a fruta um sabor doce-ácido, além de mascarar um pouco a adstringência que acompanha o paladar desta fruta. A diferença significativa de acidez entre as cultivares evidencia a diferença das propriedades intrínsecas de cada cultivar e de sua capacidade de síntese de ácidos orgânicos, principalmente dos ácidos não dissociáveis. Esta diferença não foi significativamente evidenciada no valor do pH.

As cultivares Guarani e Tupy apresentaram conteúdos similares de açúcares totais, redutores e não redutores; a cultivar Brazos apresentou uma diferença significativamente ( $p \leq 0,05$ ) daquelas, apresentando um teor de açúcares consideravelmente menor.

As cultivares analisadas apresentaram conteúdo de sólidos solúveis considerados adequados na determinação do ponto ideal de colheita da fruta, que deve ficar entre 8-10° Brix, para garantir a manutenção da qualidade da fruta tanto nos aspectos sensoriais como nutricionais (manutenção de compostos fenólicos). As cultivares de amora-preta apresentaram diferenças significativas quanto ao valor calórico, ficando na faixa de 22 a 33Kcal/100g, o que se enquadra em uma dieta balanceada com baixas calorias e alto valor nutritivo.

Os resultados das análises de antocianinas e fenóis totais nas cultivares de amora-preta encontram-se na tabela 2.

**TABELA 2.** Conteúdo total de antocianinas e de fenóis e capacidade antioxidante em amora-preta (*Rubus sp.*) das cultivares Guarani, Brazos e Tupi.

Cultivar	Antocianinas Totais (mg GYD-3-G. 100g <sup>-1</sup> )	Fenóis Totais (mg GAE.100g <sup>-1</sup> FW)	DPPH (% inibição)	TEAC relativa- DPPH (μmol.g <sup>-1</sup> TE)
Brazos	61,54a	862,13a	83,14b	14,05b
Guarani	160,39c	881,42a	86,92a	14,88a
Tupy	137,59b	569,89b	87,73a	15,21a

Média de três determinações

Letras diferentes na mesma coluna evidenciam diferença significativa pelo Teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Legenda: GYD-3-G - cianidina-3-glicosídeo; GAE – ácido gálico equivalente; FW – peso fresco; TEAC – capacidade antioxidante equivalente a trolox relativa; TE – equivalente a Trolox.

As principais antocianinas em amora-preta são a cianidina-3-glicosídeo e cianidina-3-rutinosídeo, perfazendo cerca de 80% do total (STINTZING et al., 2002). Com base nos resultados pode-se observar que o teor de antocianinas foi significativamente ( $p \leq 0,05$ ) maior na cultivar Guarani, semelhante aos resultados encontrados por Mota (abr./jun., 2006), o qual comparou com outras seis cultivares de amora-preta, obtendo o valor de 194,59 mg/100g<sup>-1</sup>; similares aos resultados encontrados por Silva (2007), 158,21 mg/100g<sup>-1</sup>. O segundo maior teor de antocianinas foi encontrado na cultivar Tupy, diferindo significativamente das demais, 137,59 mg/100g<sup>-1</sup>. Este resultado concorda com os estudos de Mota (2006) e Silva (2007), os quais obtiveram 116,76 e 104,88 mg/100g<sup>-1</sup>, respectivamente. As diferenças observadas quanto ao conteúdo de antocianinas totais entre as diferentes cultivares pode estar relacionado com as variações genéticas, condições ambientais





durante a colheita e também devido a ação enzimática no pós-colheita, principalmente devido a processos oxidativos das polifenoloxidasas, cujo seu principal substrato é a cianidina-3-glicosídeo (BEATTIE et al., 2005).

Com base nos dados deste estudo pode-se observar que entre as cultivares Brazos e Guarani não há diferença significativa quanto aos teores de fenóis totais, 862,13 e 881,42 mg GAE.100g<sup>-1</sup>, respectivamente; porém, observa-se uma redução significativa quanto ao conteúdo na cultivar Tupy (569,89 mg GAE.100g<sup>-1</sup>). A similaridade no conteúdo de fenóis totais das cultivares Guarani e Brazos e um conteúdo inferior na cultivar Tupy, foi descrito nos estudos de SILVA (2007). A cultivar Tupi assemelha-se a cultivar Cherokee (407 mg GAE.100g<sup>-1</sup>) e com a cultivar Siskiyou (543 mg GAE.100g<sup>-1</sup>) possivelmente devido a similaridade genética e também das condições a que a planta é submetida, já que a síntese de fenóis está relacionada aos fatores de metabolismo de proteção da planta (MOYER et al., 2002).

Os testes de DPPH realizados neste estudo demonstram que as cultivares Guarani e Tupi apresentaram os maiores valores de capacidade antioxidante e não apresentaram diferenças significativas entre si, reproduzindo 86,92% (14,88 µmol.g<sup>-1</sup> TE) e 87,73% de inibição de radicais livres (15,21 µmol.g<sup>-1</sup> TE), respectivamente. Porém, observa-se que a cultivar Brazos apresentou valor significativamente inferior (p≤0,05), que as demais cultivares estudadas (83,14% de inibição – 14,05 µmol.g<sup>-1</sup> TE). Os resultados deste estudo assemelham-se ao estudo de Kuskoski et al. (2005) em frutos de amora-preta, os quais relatam 82,6% de inibição. Silva (2007) encontrou para as cultivares de amora-preta Guarani, Tupi e Brazos, 12,03, 9,89, 11,48 µmol.g<sup>-1</sup> TE, respectivamente. Dentre os ácidos fenólicos presentes na amora-preta, o ácido gálico e o ácido elágico são considerados os principais responsáveis pela capacidade antioxidante, apresentando 41% e 34% de inibição dos radicais livres (DUARTE-ALMEIDA, 2006).

Alta correlação positiva (R<sup>2</sup>: 0,8328) pode ser observada entre os dados de capacidade antioxidante DPPH (µmol.g<sup>-1</sup> TE) e o conteúdo de antocianinas totais nas cultivares de amora-preta estudadas. Não se observa a mesma correlação com relação entre o conteúdo de fenóis totais e capacidade antioxidante (R<sup>2</sup>: -0,5890). Com base nestes resultados supõe-se uma relação direta entre as antocianinas presentes em amora-preta (principalmente cianidina-3-glicosídeo) e a habilidade de capturar radicais livres, devido possivelmente à conformação de sua estrutura química, pelo maior número e disponibilidade de doação de íons hidrogênio (H<sup>+</sup>). Porém deve-se ressaltar que o poder antioxidante está relacionado não somente com o conteúdo total de compostos fenólicos, mas com o tipo específico de um determinado composto fenólico, e com a interação entre diferentes compostos (SILVA, 2007).

As antocianinas são os principais pigmentos em amora-preta e são muito instáveis, podendo ser destruídos por diversos fatores, tais como: presença de oxigênio, temperatura, pH do meio, teor de ácido ascórbico. Destes fatores o que mais afeta a cor da maioria das antocianinas em solução é o potencial hidrogeniônico (pH), devido ao equilíbrio das diferentes formas estruturais, apresentando coloração avermelhada em pH ácido (1-2), azulada em pH intermediário (4) e incolor em pH alcalino (NIELSEN et al., 2003). A cultivar Guarani apresentou o pH significativamente (p≤0,05) menor (3,15) que as demais cultivares, as quais, não apresentam diferenças significativas entre si, coincidindo com o maior conteúdo de antocianinas totais.

#### 4. CONCLUSÃO

As cultivares de amora-preta Brazos, Guarani e Tupy apresentaram similaridade com relação a sua composição centesimal, confirmando ser uma fruta de baixo valor calórico. O baixo conteúdo de vitamina C não inferiu na elevada capacidade antioxidante de todas as cultivares estudadas. Ocorreu alta correlação entre conteúdo de antocianinas totais e a capacidade antioxidante das cultivares. Os principais ácidos fenólicos são os ácidos gálico, p-hidroxibenzóico e gálico, representando cerca de 30% dos ácidos fenólicos totais presentes em amora-preta.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEATTIE, J.; CROZIER, A.; DUTHIE, G.G. Potential health benefits of berries. **Current Nutrition & Food Science**, v.1, p. 71-86, 2005.

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de  
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº40, de 21 de março de 2001. Regulamento técnico sobre o valor calórico. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, n. 57-E, p. 22-25, 22 mar. 2001. Seção 1.

DUARTE-ALMEIDA, J.M.; SANTOS, R.J dos; GENOVESE, M.I. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema  $\beta$ -caroteno/ácido linoléico e método de seqüestro de radicais DPPH. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.26, n.2, p. 446-452, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 2 ed. São Paulo, 1985. 371p.

KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, A. G.; GARCÍA-PARILLA, M. C.; et al. Actividad antioxidante de pigmentos antocianícos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.24, nº4, oct/dec. 2004.

MÄÄTÄ-RIIHINEN, K. R.; KAMAL-ELDIN, A. and TÖRRÖNEN, A. R. Identification and Quantification of Phenolic Compounds in Berries of *Fragaria* and *Rubus* Species (family Rosaceae). **J. Agric. Food Chem.**, v.52, p.6178-6187, 2004.

MILIAUSKAS, G.; VENSKUTONIS, P. R.; van BEEK, T. A. Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. **Food Chemistry**, v.85, p.231-237, 2004.

MOTA, R.V. Caracterização do suco de amora-preta elaborado em extrator caseiro. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, n. 2, v. 26, p. 303-308, abr.-jun. 2006).

MOYER, R.A.; HUMMER, K.E.; FINN, C.E. et al. Anthocyanins, phenolics, and antioxidant capacity in diverse small fruits: *Vaccinium*, *Rubus* and *Ribes*. **J. Agric. Food Chem.**, v. 50, p. 519-525, 2002.

NIELSEN, I. L.F.; HAREN, G.R.; MAGNUSSEN, E.L.; et al. Quantification of anthocyanins in commercial black currant juices by simple high-performance liquid chromatography. Investigation of their pH stability and antioxidativa potency. **J. Agric. Food Chem.**, v. 51, p. 5861-5866, 2003.

SANTOS, A. M.; RASEIRA, M.C.B.; MADAIL, J.C.M. **A cultura da amora-preta**. Coleção Plantar, 33. Brasília: Embrapa SPI. 1997. 61p.

SELLAPPAN, S. AKOH, C. C.; KREWER, G. Phenolic Compounds and Antioxidant Capacity of Georgia-Grown Blueberries and Blackberries. **J. Agric. Food Chem.**, v.50, p. 2432-2438, 2002.

SILVA, R. da S e. **Potencial antioxidante correlacionado com fenóis totais e antocianinas de cultivares de mota-preta, mirtilo, morango e pêssego**. Dissertação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Pelotas, 2007. 58 f.

SIRIWOHARN, T.; WROLSTAD, R. E.; FINN, C. E.; et al. Influence of cultivar, Maturity, and Sampling on Blackberry (*Rubus* L. Hybrids) Anthocyanins, Polyphenolics, and Antioxidant Properties. **J. Agric. Food Chem.** V.52, p.8021-8030, 2004.

STINTZING, F.C.; STINTZING, A.S.; CARLE, R.; et al. A novel zwitterionic anthocyanin from Evergreen blackberry (*Rubus laciniatus* Willd.). **J. Agric. Food Chem.**, v. 50, p. 396-399, 2002.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br