

AVALIAÇÕES QUÍMICAS DA POLPA E RESÍDUO DA POLPA DE AMORA-PRETA ORGÂNICA, CV. TUPY

Angela Kwiatkowski^{1,2*}; Gislaïne França²; Dalany Menezes Oliveira¹; Cassia Inês Lourenzi Franco Rosa¹; Edmar Clemente¹

¹UEM - Universidade Estadual de Maringá, Laboratório de Bioquímica de Alimentos, PR.

²UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Campo Mourão, PR.

Resumo: O objetivo deste trabalho é avaliar a polpa e o resíduo de polpa de amora-preta (*Rubus* spp), cultivar Tupy, produzida em sistema orgânico. Foram avaliados os teores de compostos fenólicos, antocianinas, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT e vitamina C. Os resultados dos compostos fenólicos e teor de antocianinas variaram de 41,94 a 91,23 e 103,00 a 150,32 mg 100 g⁻¹, respectivamente. Para ambas as amostras SST resultou em 8,60, 8,00 e 7,85 °Brix fruto, polpa e resíduo respectivamente. A ATT variou de 0,286 a 0,315 g ácido cítrico L⁻¹, sendo para fruto inteiro e resíduo, respectivamente. O teor de vitamina C foi menor para o resíduo de polpa analisado. Os valores de SST e ATT não apresentaram diferença estatística pelo teste de Tukey (p>0,05). A partir destes resultados, podemos fazer inferência que o resíduo de polpa de amora-preta, cv. Tupy, produzida em sistema orgânico, possui quantidade de antocianinas e compostos que podem ser utilizados pela indústria como fonte para o enriquecimento de alimentos.

Palavras-chave: *Rubus* spp. Cultivo orgânico. Composição.

Chemical evaluation of pulp and residue pulp of organic blackberry, cv. Tupy. The objective of this study was to evaluate the pulp and the residue pulp of blackberry (*Rubus* spp), cultivar Tupy, produced in organic system. The concentrations of phenolic compounds, anthocyanins, total soluble solids (TSS), titratable acidity (TTA), TSS/TTA and vitamin C were analysed. The results of phenolic compounds and anthocyanins ranged from 41.94 to 91.23 and from 103.00 to 150.32 mg/100 g, respectively. For both samples SST resulted in 8.60, 8.00 and 7.85 °Brix fruit, pulp and residue pulp respectively. ATT ranged from 0.286 to 0.315 g/citric acid L, and for whole fruit and pulp residue, respectively. The content of vitamin C was lower for the residue pulp analysis. The values of TSS and TTA did not differ significantly by Tukey test (p> 0.05). From these results we can make the inference that the residue pulp of blackberry cv. Tupy, produced in an organic system, has the amount of anthocyanins and compounds that can be used by the industry as a source for food enrichment.

Keywords: *Rubus* spp. Organic system. Composition.

1 Introdução

A amoreira preta (*Rubus* spp.) é uma planta rústica, apresenta frutos de alta qualidade nutricional e valor econômico significativo, cujo cultivo vem crescendo nos estados do Rio Grande do Sul e de São Paulo. De um modo geral, o cultivo desta espécie se caracteriza pelo baixo custo de implantação, custo de produção acessível aos pequenos produtores, bom retorno econômico, boa adaptação às condições sócio-econômicas e do ambiente local, grande exigência de mão-de-obra, possibilidade de cultivo no sistema orgânico e demanda maior do que a oferta (SCHNEIDER *et al.*, 2007).

A amora-preta é um fruto altamente nutritivo e contém 85 % de água, 10 % de carboidratos, elevado conteúdo de minerais, vitaminas A e do complexo B e cálcio, além de ser fonte de compostos funcionais, como as antocianinas (MOTA, 2006b). No entanto, a rápida perda de qualidade pós-colheita limita a comercialização da amora-preta no mercado de frutas frescas. A crescente preocupação com possíveis impactos ambientais e o elevado índice de perdas e desperdícios gerados pelas indústrias de alimentos, tem levado pesquisadores a buscar alternativas viáveis de aproveitamento e geração de novos produtos para o consumo humano (MACHADO *et al.*, 2008).

Considerando a elevada perecibilidade, uma alternativa viável para o aproveitamento econômico da amora preta é

sua industrialização na forma de polpa para utilização em produtos lácteos, sucos, geléias, enlatados e congelados. Destes produtos, são originados resíduos industriais ou subprodutos que apresentam considerável potencial nutritivo. Porém muitas vezes estes resíduos são descartados nos gerando acúmulo e podendo originar problemas ambientais (MACHADO *et al.*, 2008).

Segundo Kuskoski *et al.* (2006) a amora contém, além dos nutrientes essenciais e de micronutrientes como minerais, fibras e vitaminas, diversos compostos secundários de natureza fenólica, denominados polifenóis.

Os alimentos orgânicos são produzidos com um termo de rotulagem que indica que os produtos estão atendendo às normas da produção orgânica e que são certificados por uma autoridade de certificação devidamente constituída. A agricultura orgânica se baseia no uso mínimo de insumos externos (BORGUINI; TORRES, 2006). Esses alimentos vêm conquistando cada vez mais consumidores. Desde os anos 90, o termo orgânico ganhou importância em todo o mundo e tornou-se sinônimo de preocupação com a saúde, com o corpo e com a ecologia (PELINSKI; GUERREIRO, 2004).

Assim, este trabalho tem como objetivos determinar os teores de compostos fenólicos, antocianinas e vitamina C, sólidos solúveis totais e acidez total titulável de frutos de amoreira-preta, de polpa e resíduo desta, cultivada em sistema orgânico, do distrito de Palmas - PR.

*e-mail: angelak.k@gmail.com

2 Materiais e Métodos

2.1 Preparo do material

A amora-preta, cultivar Tupy, foi colhida no mês de dezembro de 2008 em cultivos orgânicos, certificada pela Associação de Certificação Instituto Biodinâmico - IBDCertificações, do distrito de Palmas – PR e encaminhadas ao Laboratório de Bioquímica de Alimentos da Universidade Estadual de Maringá-UEM.

A obtenção da polpa e do resíduo de polpa foi obtido pela separação em mixer, durante 2 minutos de homogeneização. Após, a massa do fruto é peneirada, sendo o resíduo a parte que fica retida na malha da peneira. Esses foram posteriormente secos em estufa de secagem a 105 °C até peso constante. O material seco foi triturado em moinho de facas.

2.2 Determinação de compostos fenólicos

A determinação dos compostos fenólicos foi realizada baseado no método de Follin-Ciocalteu, de acordo com Bucic-Kojic *et al.* (2007), com modificações. Pesou-se, aproximadamente, 2,50 g de frutos. Homogeneizou-se com 50,00 mL de etanol a 50 %, em um mixer, durante 2 minutos. Após, realizou-se centrifugação durante 5 minutos, a 5000 rpm. Em seguida, retirou-se 0,20 mL desse extrato em tubo de ensaio, protegidos da luz (envoltos em papel alumínio), adicionando-se 1,80 mL de água destilada, 10,00 mL de solução de Follin-Ciocalteu a 10 %, e, entre 30 segundos a 8 minutos, adicionou-se 8,00 mL de solução de carbonato de sódio (Na₂CO₃) a 7,5 %. Agitou-se o tubo e deixou-se em repouso na ausência de luz por duas horas. Fez a leitura em espectrofotômetro (Fento 600 Plus) a 765 nm, usando como branco todos os reagentes sem a alíquota da amostra centrifugada, sendo adicionada 2,00 mL de água destilada. O ácido gálico (GAE) foi usado como padrão. Os resultados foram expressos em mg GAE/100 g.

2.3 Determinação de antocianinas

A extração foi realizada segundo metodologia de Lees e Francis (1972), com algumas modificações. Pesou-se 50,00 g de amostra. Homogeneizaram-se durante 2 minutos em liquidificador, com 50,00 mL da solução-solvente (etanol 70 % acidificado a pH 2,00 com HCl 0,10 %). Após, completou-se o volume para 200,00 mL em copo de béquer, e cobriu-se com parafilme, armazenando em refrigerador a 4 °C, durante 12 horas. Após, o material foi filtrado em funil de Büchner, com auxílio de bomba de vácuo, e o filtrado recebido em frasco Kitassato. Retirou-se 125,00 mL do filtrado e completou-se com o solvente para 250,00 mL. Desta, retirou-se 2,00 mL e completou-se o volume para 100,00 mL em balão volumétrico. Após, deixou-se este por duas horas em repouso na ausência de luz. Realizou-se leitura em espectrofotômetro (Fento 600 Plus), a 535 nm, usando como branco apenas o solvente.

2.4 Análise dos sólidos solúveis totais (SST)

Os sólidos solúveis totais foram analisados pelo refratômetro digital, e os valores foram expressos em °Brix.

2.5 Acidez total titulável (ATT)

Foram transferidos 10,00 mL da amostra de água para um balão volumétrico de 100,00 mL e completado o volume

com água destilada. Essa solução foi titulada com solução 0,10 M de hidróxido de sódio até a coloração rósea, utilizando como indicador a fenolftaleína, de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL (1990).

2.6 Determinação do teor de vitamina C

O teor de vitamina C foi avaliado segundo ITAL (1990). O método baseia-se na redução de 2,6-diclorofenolindofenol-sódio (DCFI) pelo ácido ascórbico, pelo método de titulação da amostra com o DFCI, sendo o ponto final a mudança da coloração da amostra titulada de incolor para rosa.

3 Resultados

Os resultados da determinação dos teores dos compostos fenólicos, antocianinas, SST, ATT e vitamina C da amora-preta, de sua polpa e do resíduo estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Avaliações químicas de amostras de amora-preta orgânica cv. Tupy

Avaliações	Fruto	Polpa	Resíduo de polpa
Antocianinas Totais (mg/100 g)	103,00 b*	143,60 a	150,32 a
Compostos fenólicos (mg/100 g)	419,40 c	759,20 b	922,30 a
Sólidos solúveis totais (°Brix)	8,60 a	8,00 a	7,85 a
Acidez total titulável (g ácido cítrico/L)	0,30 a	0,30 a	0,32 a
Vitamina C (mg/100 g)	19,35 a	15,10 a	7,50 b

*médias seguidas da mesma letra, na linha, não apresentam diferença significativa (p>0,05).

Os teores de antocianinas totais variaram de 103,00 a 150,32 mg/100 g dos produtos de amora-preta. Houve diferença estatística entre as médias do experimento pelo teste de Tukey (p<0,05). No trabalho realizado por Mota (2006a), a geléia de amora possui teor de 100,43 mg/100 g de antocianinas totais concordando com este trabalho. Granada *et al.* (2001) extraíram o suco dos frutos de amora e obtiveram valores de 8,14 a 28,45 mg/100 g para sucos sem tratamento sem e com enzimas pectolíticas. Mota (2006a), trabalhando com suco, obteve resultados de antocianina para polpa de amora da cultivar Tupy de 116,00 mg/100 g. O resíduo da extração de polpa deste trabalho apresentou maior valor de antocianinas, apesar de não ser diferente estatisticamente do teor encontrado na polpa.

A amora-preta se apresentou com alto teor de compostos fenólicos, podendo ser observado maior valor no resíduo. Os resultados indicaram a boa qualidade do resíduo de polpa em relação ao fruto e a polpa em relação aos SST, ATT, pois não apresentaram diferença estatística (p<0,05); e para o teor de vitamina C não houve diferença significativa (p>0,05).

4 Conclusão

O resíduo de polpa de amora-preta da cultivar Tupy mostrou-se um produto que possui características que podem ser exploradas pela indústria de alimentos, em seus diferenciados campos de seguimento, como por exemplo a utilização como matéria-prima para extração de antocianinas e compostos fenólicos.

5 Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsa de estudo.

6 Referências

- BORGUINI, Renata G.; TORRES, Elizabeth A. F. S. Alimentos orgânicos: qualidade nutritiva e segurança do alimento. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 13, n. 2, p. 64-75, 2006.
- BUCIC-KOJIC, Ana; PLANINIC, Mirela; TOMAS, Srécko.; BILIC, Marte; VELIC, Darko. Study of solid-liquid extraction kinetics of total polyphenols from grapes seeds. **J. Food Engin.**, v. 81, p. 236 - 242, 2007.
- GRANADA, Gilcléia L.; VENDRUSCOLO, João L.; TREPTOW, Rosa O. Caracterização química e sensorial de sucos clarificados de amora-preta (*Rubus* spp. L.). **Rev. Bras. de Agrociência**, v.7 n. 2, p. 143-147, 2001.
- ITAL. Instituto de Tecnologia de Alimentos. Análises químicas de alimentos. **Manual técnico**. Campinas, 1990, p. 60.
- KUSKOSKI, Eugenia M.; ASUERO, Augustin G.; MORALES, Maria T.; FETT, Roseane. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Ciência Rural**, v. 36, n. 4, p. 1283 – 1287, 2006.
- LEES, D.H.; FRANCIS, F.J. Standardization of pigment analyses in cranberries. **HortScience**, v. 7, n. 1, p. 83-84, 1972.
- MACHADO, Adriana R.; SANTOS, Valéria S.; ARAÚJO, Paula F.; RODRIGUES, Rosane S. Avaliação físico-química de biscoito elaborado com resíduo de polpa de amora-preta (*Rubus* spp.). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO. XVII, 2008, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2008, p. 1 - 5.
- MOTA, Renata V. Caracterização do suco de amora-preta elaborado em extrator caseiro. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 26, n. 2, p. 303-308, 2006a.
- MOTA, Renata V. Caracterização física e química de geléia de amora-preta. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 26, n. 3, p. 539 - 543, 2006b.
- PELINSKI, Augusta; GUERREIRO, Eziquiel. Os benefícios da agricultura orgânica em relação à convencional: ênfase em produtos selecionados. **Publ. UEPG Ci. Hum., Ci. Soc. Apl., Ling., Letras e Artes**, v. 12, n. 2, p. 49 - 72, 2004.
- SCHNEIDER, Evandro P.; PAGOT, Eduardo; NACHTIGAL, Jair C.; BERNARDI, João. Ações para o desenvolvimento da produção orgânica de pequenas frutas na região dos Campos de Cima da Serra, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 245 – 248, 2007.