

# ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E CONTEÚDO DE FENÓLICOS TOTAIS EM CASCAS DE CAFÉ (*Coffea arabica*, L.)

Janaina BAGGIO<sup>1</sup>; Fabiana Amaral ARAÚJO<sup>2</sup>; Jorge MANCINI FILHO<sup>2</sup>; Roseane FETT<sup>1</sup>, E-mail: rfett@cca.ufsc.br

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Rod. Admar Gonzaga, 1346 Itacorubi CEP: 88034-001 Florianópolis – SC; <sup>2</sup> Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental. Av. Lineu Prestes, 580 Butantã CEP: 05508-900 São Paulo - SP.

## Resumo:

A valorização dos subprodutos da agroindústria do café é uma forma recomendável e moderna de proteção do meio ambiente. Possibilitar a utilização dos resíduos da indústria cafeeira como uma nova fonte de antioxidantes naturais e possíveis substitutos dos antioxidantes sintéticos foi o objetivo deste trabalho. Os extratos etéreo, alcoólico e aquoso da casca de café foram obtidos por extração seqüencial, e o efeito dos solventes utilizados para a extração (éter, etanol e água) no conteúdo de fenólicos totais e na atividade antioxidante total (AA) dos extratos foi estudado. A concentração de compostos fenólicos foi expressa em equivalentes de ácido gálico (GAE), de acordo com o método de Folin-Ciocalteu. A atividade antioxidante foi investigada pelo método ABTS, no qual o seqüestro deste radical pré-formado é quantificado espectrofotometricamente. Uma alta correlação entre o conteúdo de compostos fenólicos e atividade antioxidante foi encontrada. Os dados obtidos para a atividade antioxidante através dos dois métodos são correlacionados entre si. As cascas de café mostraram atividade antioxidante pelo método ABTS apenas no extrato aquoso. Atualmente, não existe aplicação para os resíduos da indústria cafeeira, resultando em grande problema ambiental. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de utilização dos resíduos de café amplamente gerados pelas indústrias, através de sua alta concentração em compostos bioativos.

Palavras-chave: café, resíduos industriais, atividade antioxidante, polifenóis.

## Abstract:

The increasing value of coffee subproducts is a recommendable and modern way of environmental protection. To make possible the use of the residues of the coffee industry as a new source of natural antioxidants and possible substitutes of synthetic antioxidants was the aim of this work. The etheric, alcoholic and aqueous extracts of coffee skin were obtained by sequential extractions, and the effect of these solvents (ether, ethanol, water) on total phenolic content and total antioxidant activity was studied. The concentration of phenolic compounds was expressed as gallic acid equivalents (GAE), according to Folin-Ciocalteu methodology. The antioxidant activity was investigated by  $\beta$ -carotene/linoleic acid system and the ABTS method, which quantifies the quenching of this radical spectrophotometrically. A high correlation between the content of phenolic compounds and the antioxidant activity was found. Data obtained for antioxidant activity by both methodologies showed correlation. Coffee skins showed antioxidant activity only in aqueous extract, when analyzed by ABTS method. Nowadays, there is no application for residues from coffee industry, becoming a great environmental problem. The aim of this work was to evaluate the potential use of these coffee residues widely produced by industries through their high concentration in bioactive compounds.

Key words: coffee (*Coffea arabica* L.), industrial residues, antioxidant activity, polyphenols.

## Introdução

O processo de pós-colheita do café gera grandes quantidades de resíduos sólidos, mesmo sendo um excelente fertilizante, o descarte das cascas de café pelos agricultores está se tornando um assunto de grande interesse (Badocha, Costa, Leônidas, 2003).

Os polifenóis do café são parcialmente biodisponíveis, e conseqüentemente suas atividades *in vivo* podem ser significativas. Os compostos fenólicos, especificamente os ácidos clorogênicos, aparecem em concentrações que variam de 6% a 10% do peso seco dos grãos (Sánchez-González, Jiménez-Escrig, Saura-Calixto, 2005).

Apesar da atividade antioxidante do café torrado e das bebidas do café em sistemas modelo ser amplamente documentada, não existem dados relacionados à atividade antioxidante dos resíduos de café. Espera-se que as propriedades antioxidantes apresentadas pelos resíduos de café tenham implicações interessantes em relação à estabilidade lipídica e à saúde. Além disso, a substituição dos antioxidantes sintéticos, dos quais a segurança é controversa, pelos naturais deve ser benéfica, devido a suas implicações na saúde e na funcionalidade nos sistemas alimentícios. Extratos naturais estão em crescente demanda por parte dos produtores de alimentos, cosméticos e produtos farmacêuticos. Assim, a importância de

conduzir estudos sobre os resíduos de café não se restringe apenas à caracterização química, mas também à possibilidade de relacionar seus compostos químicos com propriedades funcionais (Yen, Wang, Chang, Duh, 2005).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização dos resíduos de café, com base no seu potencial conteúdo de compostos bioativos. Métodos para determinar a atividade antioxidante primária foram avaliados. O método colorimétrico ABTS e o sistema  $\beta$ -caroteno/ ácido linoléico foram utilizados.

## Material e Métodos

As amostras de casca de café foram doadas pelas Cooperativas de Produtores de Café Cooxupé (Guaxupé - MG) e Garcafê (Garça - SP), Brasil. Os resíduos são provenientes do processo de descasque por via seca dos grãos de café.

O peso seco dos resíduos de café (extratos) foi obtido em estufa a 105°C até peso constante (AOAC, 2005). Os resultados foram utilizados para expressar o conteúdo de fenólicos totais e a atividade antioxidante. Os extratos etéreo, alcoólico e aquoso das cascas e do pó orgânico de café foram obtidos por extração seqüencial (Moreira e Mancini Filho, 2003).

As concentrações de compostos fenólicos nos extratos de resíduos de café, expressas em equivalentes de ácido gálico (GAEs), foram medidas de acordo com o método de Folin-Ciocalteu, com algumas modificações (Budini, Tonelli, Girotti, 1980).

A atividade antioxidante dos extratos de café baseada na co-oxidação do  $\beta$ -caroteno e do ácido linoléico foi avaliada seguindo-se o método de Marco (1968) com algumas modificações (Miller, 1971). A atividade antioxidante (AA) foi expressa como a porcentagem de inibição relativa ao controle:  $\% AA = 100 - (degradação da amostra / degradação do controle) \times 100$ .

Determinação da atividade antioxidante através do método ABTS [2,2'- azinobis - (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico)] (Sigma-Aldrich Co, St. Louis, MO) foi utilizado como o provedor de radical livre e foi gerado pela reação deste composto (7,4 mM) com persulfato de potássio (2,45 mM) *overnight* (Re, Pellegrini, Proteggente, Pannala, Yang, Rice-Evans, 1999). Os resultados foram expressos em TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity) por grama de cascas e pó orgânico de café (peso seco). Todas as análises foram realizadas em triplicata. Foi realizada a análise de variância (ANOVA) e o teste Tukey para comparar diferenças entre as médias, usando o programa *Statistica*® 6.0. As diferenças entre as médias no nível de 5% ( $P < 0.05$ ) foram consideradas significativas.

## Resultados e Discussão

Os extratos etéreo, alcoólico e aquoso foram avaliados quanto ao conteúdo de polifenóis totais e ao poder antioxidante pelo método ABTS. Porém, apenas o extrato aquoso forneceu resultados dentro do limite de detecção dos dois métodos. De acordo com a tabela 1, a casca de café da Cooperativa Garcafê apresentou alto conteúdo de polifenóis, muito superior ao obtido para a casca da Cooxupé.

Tabela 1. Atividade antioxidante pelo método ABTS e polifenóis totais nos extratos das cascas de café (média  $\pm$  DP expressas em TEAC e GAE respectivamente).

Amostra	TEAC <sup>1</sup> ( $\mu$ mol/g)	FT <sup>2</sup> ( mg/100g)
Carcafê	114,68 $\pm$ 9,06 <sup>a</sup>	544,42 $\pm$ 5,23 <sup>a</sup>
Cooxupé	58,65 $\pm$ 3,10 <sup>b</sup>	126,40 $\pm$ 6,64 <sup>b</sup>

<sup>1</sup>TEAC : Atividade Antioxidante Equivalente ao Trolox em 6 min. <sup>2</sup> FT: fenólicos totais expresso em equivalente a ácido gálico (GAE) mg/100g (peso seco). Médias na mesma coluna seguidas pela mesma letra não possuem diferenças estatisticamente significativas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ )

A Figura 2 mostra as porcentagens de inibição da oxidação dos extratos aquoso e alcoólico das cascas de café com a co-oxidação do  $\beta$ -caroteno e do ácido linoléico. Os extratos aquosos tiveram maiores atividades antioxidantes do que os extratos alcoólicos, que indicou a 200 ppm a melhor proteção contra o processo de oxidação com uma média de 84%, seguido por 72% de inibição da oxidação pela mesma amostra a 100 ppm.

Os dados da Figura 2 demonstram que o extrato aquoso das cascas da Cooxupé foi a única amostra que apresentou sinergismo quando associada ao BHT, ou seja, a mistura a 200 ppm de antioxidante sintético e amostra tiveram melhor performance que o extrato puro na mesma concentração (88%). As atividades antioxidantes de ambos os extratos, aquoso e alcoólico, aumentaram gradualmente com o aumento da concentração dos extratos.

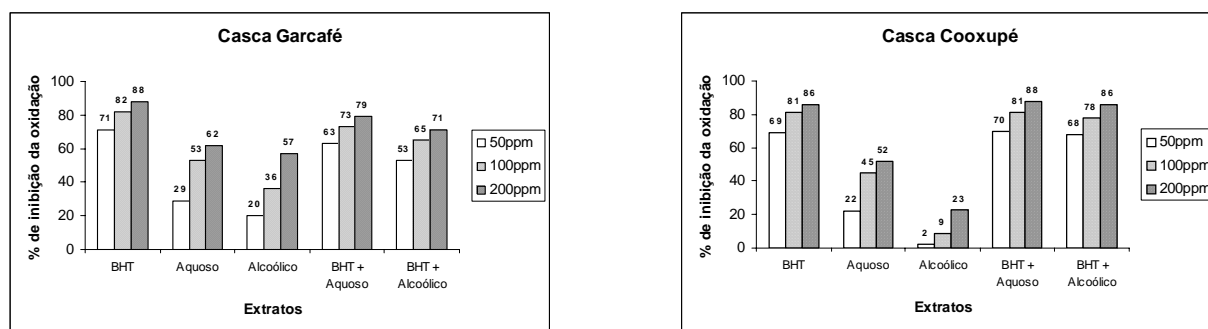


Figura 2 Atividade antioxidante dos extratos alcoólico e aquoso da casca Garçafé e Cooxupé através do sistema  $\beta$ -caroteno/ ácido linoléico

## Conclusões

Os resultados apresentados neste estudo indicam que o extrato aquoso das cascas de café demonstra intensas propriedades antioxidantes, as quais podem ser principalmente atribuídas aos compostos fenólicos. Estes compostos podem atuar tanto como antioxidantes primários como antioxidantes secundários. A atividade antioxidante total dos extratos dos resíduos de café foi linearmente proporcional à concentração de fenólicos totais.

## Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao CNPq, pelo suporte financeiro e as Cooperativas de Produtores de Café Cooxupé (Guaxupé - MG) e Garçafé (Garça-SP), Brasil, pelo fornecimento das amostras.

## Referências Bibliográficas

- Association of Official Analytical Chemists (2005), Official Methods of Analysis of AOAC International, Gaithersburg, Maryland, USA.
- Badocha, T. E.; Costa, R. S. C.; Leônidas, F. C. (2003) "Casca de Café: um importante insumo para a agricultura orgânica" Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil
- Budini, R.; Tonelli, D.; Girotti, S. (1980) "Analysis of total phenols using the Prussian blue method", Journal of Agricultural and Food Chemistry, Vol 28, pp. 1236-1238
- Marco, G. J. (1968) "A Rapid Method for Evaluation of Antioxidants", Journal of the American Oil Chemist's Society, Vol 45, pp. 594-598
- Miller, H. E. (1971) "A simplified method for the evaluation of antioxidants", Journal of the American Oil Chemist's Society, Vol 48, pp. 91
- Moreira, A. V. B.; Mancini Filho, J. (2003) "Atividade Antioxidante das Especiarias Mostarda, Canela e Erva-doce em Sistemas Aquoso e Lipídico", Nutrire - Rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. = J. Brazilian Soc. Food Nutr., Vol 25, pp. 31-46
- Re, R.; Pellegrini, N.; Proteggente, A.; Pannala, A.; Yang, M.; Rice-Evans, C. (1999) "Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolourization assay", Free Radical Biology & Medicine, Vol 26, pp. 1231-1237
- Sánchez-González, I.; Jiménez-Escrig, A.; Saura-Calixto, F. (2005) "In vitro antioxidant activity of coffees brewed using different procedures (Italian, espresso and filter)", Food Chemistry, Vol 90 No 1-2, pp. 133-139
- Yen, W.; Wang, B.; Chang, L.; Duh, P. (2005) "Antioxidant properties of roasted coffee residues", Journal of Agricultural and Food Chemistry, Vol 53, pp. 2658-2663