



Determinação de compostos fenólicos totais da casca da ameixa - brava (*Ximenia americana* L.)

Thayane Melo de Queiroz¹, Emanuel Laurertan Tavares França¹, Ana Raquel Araújo Silva², Ana Angélica Mathias Macêdo³

¹Graduandos em Licenciatura em Química- IFCE. Bolsistas da FUNCAP. e-mail: thayanemelo23@hotmail.com

²Doutora/Pesquisadora e-mail: anaraquelarajossilva@yahoo.com.br

³Doutora em Biotecnologia - Professora do curso de Química – IFCE. e-mail: anaangellica@yahoo.com

Resumo: A humanidade começou a utilizar os recursos terapêuticos das plantas através do consumo de chás. No entanto, foi apenas no século XX com a descoberta de métodos analíticos e ensaios farmacológicos que ocorreu o avanço das pesquisas desses chás, contribuindo para a identificação de substâncias ativas no organismo humano. Dentre as diversas plantas medicinais utilizadas popularmente encontra-se a *Ximenia americana* L. Sendo que sua casca é utilizada para fins medicinais, tais como: inflamações da boca e da garganta, adstringentes, cicatrização de ferimentos e úlceras. O presente trabalho tem por objetivo determinar os compostos fenólicos totais por meio do método Folin-Ciocalteu do extrato etanólico da casca da ameixa-brava esperando que os resultados possam contribuir para conscientização da população do valor medicinal da ameixa. As cascas da *Ximenia americana* L. foram adquiridas na cidade de Baturité-CE e os compostos fenólicos totais foram determinados pelo método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu. O extrato etanólico da casca da ameixa apresentou 6,17 mg EAG/g extrato. Através dos resultados obtidos, conclui-se que o extrato etanólico da casca da *Ximenia americana* L. possui satisfatória capacidade de inibir e reduzir os prejuízos causados pelos radicais livres nas células. Pesquisas posteriores usando outros métodos e solventes serão realizadas com o objetivo de confirmar a presença de antioxidantes na planta. Apesar de a *Ximenia americana* L. ter apresentado compostos fenólicos novos estudos devem ser realizados para o isolamento e identificação de outras substâncias ativas no organismo humano.

Palavras-chaves: Ameixa-brava, Compostos fenólicos, *Ximenia americana* L

1. INTRODUÇÃO

Os antioxidantes são substâncias que atuam na inibição e redução dos prejuízos causados pelos radicais livres nas células. Dentre a variedade de antioxidantes encontrados em fontes vegetais, os que se destacam são os compostos fenólicos por serem mais ativos (BIANCHI; ANTUNES, 1999).

Compostos fenólicos são substâncias secundárias do metabolismo das plantas, atuam na reprodução e crescimento das plantas e ajudam a combater patógenos, parasitas e predadores. São caracterizados pela presença de um ou mais anéis aromáticos com um ou mais grupos hidroxilas (LIU, 2006). Classificam-se em diversas categorias tais como, fenóis simples, ácidos fenólicos (derivados de ácido benzóico e cinâmico), cumarinas, flavonóides, estilbenos, taninos condensados e hidrolisáveis, lignanas e ligninas, dentre outros (NACZK, 2004 apud SOUSA *et al.*, 2007). Pesquisas epidemiológicas têm concluído que uma alimentação rica em antioxidantes fenólicos de cereais, frutas e vegetais são grandes responsáveis para a baixa ocorrência de doenças crônicas e degenerativas em populações que adotam essa dieta (ROESLER *et al.*, 2007).

Os compostos fenólicos são obtidos através de duas diferentes rotas: A rota do chiquimato produz os fenilpropanóides e a rota do acetato origina fenóis simples. Essas duas rotas (Figura 1) formam os flavonóides e seus derivados (SOUZA, 2007).

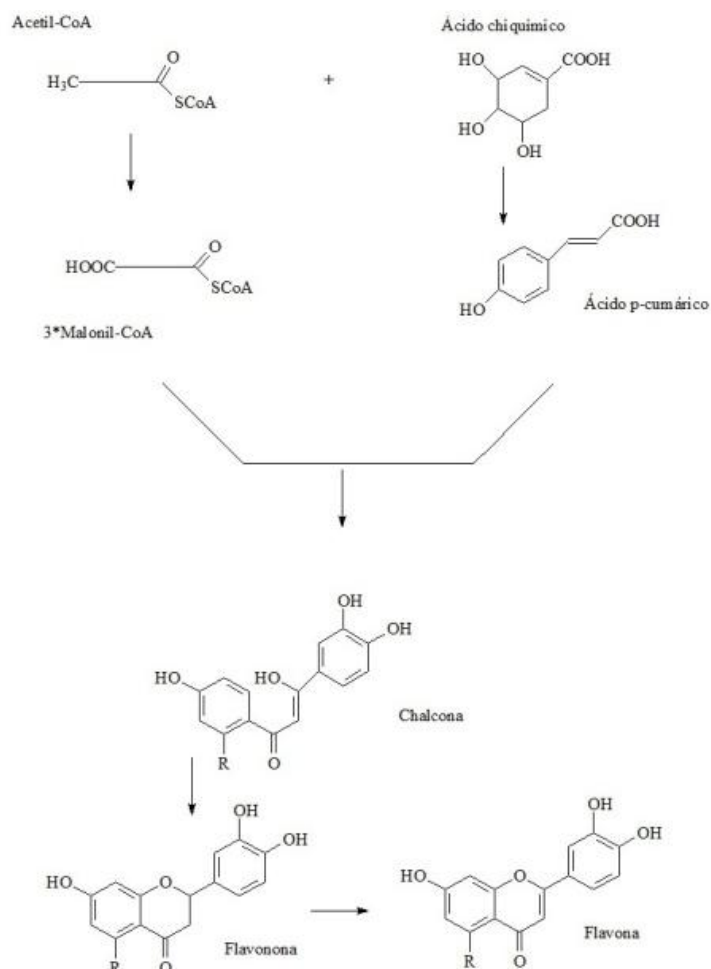


Figura 1 - Via do ácido chiquímico para biossíntese de compostos fenólicos

A quantificação de compostos fenólicos pode ser realizada por uma variedade de métodos, porém o mais utilizado é o que utiliza o reagente de *Folin-Ciocalteu* (ROGINSKY *et al.*, 2005). O reagente consiste de mistura dos ácidos fosfomolibdídico e fosfotungstístico, no qual o molibdênio e o tungstênio encontram-se no estado de oxidação 6^+ no entanto, na presença de substâncias redutoras, como os compostos fenólicos, forma-se o molibdênio azul e tungstênio azul, coloração que permite a avaliação da concentração das substâncias redutoras (SOUSA *et al.*, 2007).

Em oposição aos danos ocasionados pelos antioxidantes sintéticos, estudos têm sido voltados para a descoberta de produtos naturais como fonte de antioxidante (SOUSA *et al.*, 2007).

O Brasil tem uma área de oito milhões e meio de quilômetros quadrados, apresentando diversos tipos de clima e relevo, com fauna e flora incomparável no mundo inteiro. No entanto, durante cinco séculos, o país conseguiu manter a tradição da Fitoterapia passada de pais a filhos. Essa prática esta relacionada ao baixo acesso de grande parte da população aos modernos recursos da medicina, encontrando nas plantas cura rápida (IAMONI, 1997). Fitoterapia é o termo que se refere ao ramo do conhecimento que utiliza plantas medicinais para curar doenças. Essa cultura é difundida a cada geração, através de raizeiros, curandeiros e benzedeiros, geralmente, as famílias utilizam as plantas em formas de chás, infusões e lambedores. (DANTAS; GUIMARÃES, 2007).



A humanidade começou a utilizar os recursos terapêuticos das plantas através do consumo de chás, que na maioria das vezes eram usados em rituais sagrados. No entanto, foi apenas no século XX com a descoberta de métodos analíticos e ensaios farmacológicos que ocorreu o avanço das pesquisas desses chás, contribuindo para a identificação de diversos produtos naturais presentes nas plantas, considerado como substâncias ativas no organismo humano. Foi a partir das descobertas dessas substâncias ativas que as plantas começaram a serem utilizadas com o intuito de curar as doenças (LEITE, 2009).

Dentre as diversas plantas medicinais utilizadas popularmente encontra-se a *Ximenia americana* L., comumente encontrada na África e na América do sul, pertencente à família *Olacaceae*, do gênero *Ximenia*. É conhecida pelos nomes de ameixa-brava, ameixa-da-bahia e ameixa-de-espinho (MATOS, 2007). Apresenta outros nomes populares como, ambuy, ameixa-da terra, ameixa-do-brasil, limão bravo-do-brejo, sândalo-do-brasil, umbu-bravo (PLANTAMED, 2012). No Brasil, é encontrada nos estados do Pará, Bahia, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e com muita frequência no estado do Ceará. Mantém-se verde durante um longo período da estação seca e recupera as folhas perto do início da temporada das chuvas (ROCHA, 2009).

A árvore possui casca vermelha e lisa, pequenas folhas e flores branco-avermelhadas. Sendo que sua casca é utilizada para fins medicinais, tais como: inflamações da boca e da garganta, adstringentes, hemorróidas, menstruação excessiva e prolongada, cicatrização de ferimentos e úlceras (MATOS, 2007). O fruto da Ameixa apresenta formato arredondado e, quando maduro a casca tem coloração amarela sendo uma fonte rica de vitamina C, com teor de 215,12 mg/ 100 g de polpa (SILVA et al, 2008).

De acordo com Quintans e colaboradores (2002), ao testar camundongos albinos Swiss com o extrato etanólico da *Ximenia americana* L. ocorreu um aumento na latência para o aparecimento das convulsões, sendo uma prova que o extrato apresenta ação anticonvulsivante. Koné e colaboradores (2004) testaram extratos etanólicos de 50 plantas utilizadas como remédio contra bactérias, o extrato das raízes de *Ximenia americana* L., foi um dos 10 que apresentou maior atividade contra bactérias gram positivas, *Enterococcus faecalis* e *Streptococcus pyogenes*, com EC_{50} de 94 $\mu\text{g/mL}$.

Através de testes para avaliar a atividade microbiana, constatou-se que os extratos das folhas de Ameixa atuam contra *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Candida albicans*, e no extrato foi determinado a presença de taninos, flavonóides, alcalóides, saponinas, antaquinonas e glicosídeos (MATOS, 2007). Uchoa e colaboradores (2006) avaliaram a atividade moluscicida da casca de *Ximenia americana* frente ao caramujo adulto *Biomphalaria glabrata* e observou que a madeira do caule apresenta atividade moluscicida significativa. Já Maikai, Kobo e Maikai (2010) analisaram o extrato metanólico da casca da Ameixa e obtiveram resultado positivo para a presença de taninos, alcalóides, flavonóides e saponinas. E avaliando a atividade antioxidante do extrato, usando DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil), obteve-se um EC_{50} (quantidade de antioxidante necessária para decrescer a concentração inicial de DPPH em 50%) de $82,50 \pm 3,60 \mu\text{g/mL}$.

O presente trabalho tem por objetivo determinar os compostos fenólicos totais por meio do método Folin-Ciocalteu do extrato etanólico da casca da ameixa-brava esperando que os resultados possam contribuir para conscientização da população do valor medicinal da ameixa.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

As cascas de *Ximenia americana* L. foram adquiridas na cidade de Baturité-CE, sendo desidratadas, pulverizadas e o pó resultante foi armazenado até utilização.

O pó das cascas foi submetido à extração etanólica (96%), por sete dias, à temperatura ambiente. Após esse período a solução foi filtrada e evaporada em banho-maria a 55°C (Silva et al 2012).

Os compostos fenólicos totais foram determinados pelo método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu, que utiliza o ácido gálico como padrão de referência (Souza *et al* 2007). O extrato etanólico foi dissolvido em metanol para preparar solução de 450 ppm. Em uma alíquota de 100 μ L dessa solução, adicionou-se 50 μ L do reagente de Folin-Ciocalteu, 6 mL de água destilada e 2 mL Na_2CO_3 15%, e então o volume foi aferido para 10 mL.

Para determinar o teor de fenóis totais na solução preparada anteriormente foi necessária a construção de uma curva padrão de ácido gálico nas concentrações de 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40 ppm. E os resultados expressos em mg de EAG/g (equivalentes de ácido gálico por grama) de extrato.

Todas as soluções ficaram em repouso por duas horas e, em seguida foi realizada a leitura das absorvâncias a 750 nm. No branco havia apenas metanol e reagentes.

Após realizar as leituras plotou-se um gráfico de regressão linear, encontrando mg de EAG/ g de extrato. Como fluxograma (Figura 2) abaixo.

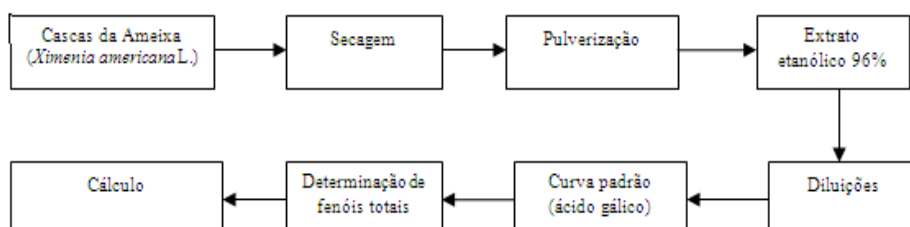


Figura 2. Fluxograma para determinação do teor de compostos fenólicos totais da casca de *Ximenia americana* L.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato etanólico apresentou um rendimento de 12,4%. Esse extrato foi utilizado para avaliar o teor de compostos fenólicos totais foi determinado pelo método de Folin-Ciocalteu. A figura 3, abaixo, representa o gráfico obtido através das absorvâncias das diferentes concentrações de ácido gálico, em que, se obteve a seguinte equação da reta: $y = 0,0012x + 0,0966$, através desta equação pode-se encontrar mg de EAG/g de extrato, já correlação linear $R^2 = 0,959$ representa a linearidade da reta, as distorções observadas podem ter sido ocasionadas por erros do operador ou do equipamento. O R^2 mostra que a reta teve linearidade de 95,9%.

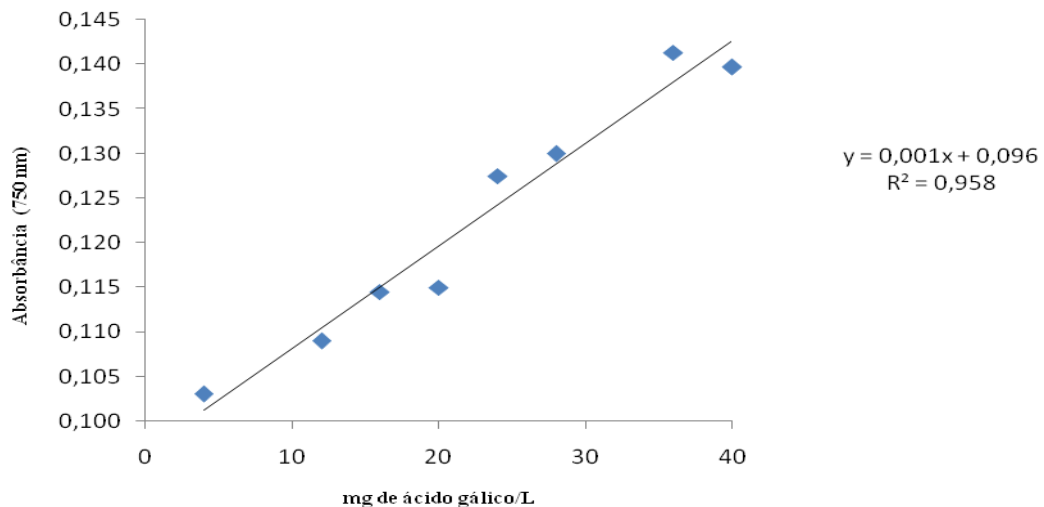


Figura 3: reta de regressão linear da determinação do teor de fenóis da casca de *Ximenia americana* L.

Através da equação da reta (figura 3), obteve-se 6,17 mg EAG/g de extrato etanólico da casca do caule de *Ximenia americana* L. Já Dias (2010), analisou o teor de fenóis totais da casca do caule da *Ximenia americana* L. pelo método Folin-Ciocalteu em diferentes extratos: extrato etanólico, fração hexânica, fração clorofórmica, fração acetato, fração aquosa, encontrando EAG de $678,6 \pm 2,3$ mg/g; $90,2 \pm 2,4$ mg/g; $243,5 \pm 3$ mg/g; $878,47 \pm 0,7$ mg/g; $736,8 \pm 1,5$, respectivamente. Essa diferença pode ser justificada pela forma de extração dos constituintes.

A presença de fenóis pode em partes, justificar a utilização da *Ximenia americana* L. como, cicatrizante, antiinflamatória, antialérgica, antibacteriana, antifúngica, além de seus efeitos vasoprotetores (BRASILEIRO *et al*, 2008).

4. CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos, conclui-se que o extrato etanólico da casca da *Ximenia americana* L. possui satisfatória capacidade de inibir e reduzir os prejuízos causados pelos radicais livres nas células. Pesquisas posteriores usando outros métodos e solventes serão realizadas com o objetivo de confirmar a presença de antioxidantes na planta.

Apesar de a *Ximenia americana* L. ter apresentado compostos fenólicos novos estudos devem ser realizados para o isolamento e identificação de outras substâncias ativas no organismo humano.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Funcap, CNPq e Capes pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIA

BIANCHI, M. L. P.; ANTUNES, L. M. G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Rev. Nutr.**, Campinas, 12(2): 123-130 maio/ago., 1999.

BRASILEIRO, M. T.; EGITO, A. A.; LIMA, J. R.; RANDAU, K. P.; PEREIRA, G. C.; ROLIM, P. J. N. *Ximenia americana* L.: botânica, química e farmacologia no interesse da tecnologia farmacêutica. **Rev. Bras. Farm.**, 89(2), 2008.

DANTAS, I. C.; GUIMARÃES, F. R. Plantas medicinais comercializadas no município de Campina Grande, PB. **Revista de Biologia e Farmácia**, V.1, n.1, 2007.



DIAS, T. L. M. F. **Estudo da atividade antinociceptiva e anti-inflamatória do extrato etanólico, frações e de uma epicatequina isolada da casca do caule da espécie *Ximenia americana* L (Olacaceae)**. 2010. Dissertação (mestrado em ciência da saúde)- Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2010.

IAMONI, R. **A cura pelos remédios caseiros**. Rio de Janeiro: Ediouro, 1997.

KONÉ, W. M.; ATINDEHOU, K. Kamanzi; TERREAUX, C.; HOSTETTMANN, K.; TRAORÉ, D.; DOSSO, M. Traditional medicine in North Côte-d'Ivoire: screening of 50 medicinal plants for antibacterial activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v.93, p.43-49, 2004.

LEITE, J. P. V. **Fitoterapia: bases científicas e tecnológicas**. São Paulo: Atheneu, 2009.

LIU, R. H. Health benefits of fruits: implications for disease prevention and health promotion fruits. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19, 2006, Cabo Frio. **Palestras e resumos...** Cabo frio-RJ: SBF/UENF/UFRuralRJ. 2006. p. 36-44.

MAIKAI, V. A.; KOBO, P. I.; MAIKAI, B. V. O. Antioxidant properties of *Ximenia americana*. **African Journal of Biotechnology**, Vol. 9(45), pp. 7744-7746, Nov., 2010.

MATOS, F. J. De A. **Plantas Medicinais**. 3ª Ed. Fortaleza: Editora UFC, 2007.

MELO, C. M. T.; COSTA, L. A. ; BONNAS, D. S.; CHANG, R. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de pimentas *Capsicum chinense* (bode), *Capsicum baccatum* variedade *praetermissum* (cumari) e *Capsicum frutescens* (malagueta). **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.12; 2011.

PLANTAMED. 2012. Disponível em: < <http://www.plantamed.com.br>>. Acesso em: 03 abr. 2012.

QUINTANS JÚNIOR, L. J.; ALMEIDA, R. N.; FALCÃO, A. C. G. M.; AGRA, M. F.; SOUSA, M. F. V.; BARBOSA FILHO, J. M. Avaliação da Atividade Anticonvulsivante de Plantas do Nordeste Brasileiro. **Acta Farm. Bonaerense**, v. 21, p.179-184, 8 Jun. 2002.

ROCHA, F. A. G. **PLANTAS MEDICINAIS: um perfil etnofarmacológico**. Natal: IFRN, 2009.

ROESLER, R.; MALTA, L. G.; CARRASCO, L. C.; HOLANDA, R. B.; SOUSA, C. A. S.; PASTORE, G. M. Atividade antioxidantes de frutas do cerrado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 27(1): 53-60, jan.-mar. 2007.

ROGINSKY, V.; LISSI, E.A. Review of methods to determine chain-breaking antioxidant activity in food. **Food Chemistry**, 92, 235-254, 2005.

SILVA, A. R. A.; MORAIS, S. M.; MARQUES, M. M. M; Santos, S.C.C.; ALMEIDA, R. R.; VIEIRA, I. G. P.; GUEDES, M. I. F. Chemical composition, antioxidant and antibacterial activities of two Spondias species from Northeastern Brazil. **Pharmaceutical Biology**, v. 50, p. 740-746, 2012.



SILVA, G. G.; SOUZA, P. A.; MORAIS, P. L. D.; SANTOS, E. C.; MOURA, R. D.; MENEZES, J. B. Caracterização do fruto de ameixa silvestre (*Ximenia americana* L.). **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 2, p. 311-314, Junho 2008.

SOUSA, C. M. M.; SILVA, H. R.; VIEIRA-JR, G.M.; AYRES, M. C. C.; COSTA, C. L. S.; ARAÚJO, D. S., CAVALCANTE, L. C. D.; BARROS, E. D. S.; ARAÚJO, P. B. M.; BRANDÃO, M. S.; CHAVES, M. H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova**, 30, 351-355, 2007.

SOUZA, R. A. M. **Potencial antioxidante e composição fenólica de infusões de ervas consumidas no Brasil**. 2007. Dissertação (mestrado em ciência e Tecnologia de alimentos)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

Uchoa, V. T.; Júnior, R. A.; Carvalho, C. M.; Abreu, F. C.; Goulart, H. F.; Santana, E. G. **Ação Moluscicida da Madeira do Caule da *Ximenia americana* L.** In 29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2006.