Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada
Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences

Rev Ciênc Farm Básica Apl., 2011;32(3):363-368
ISSN 1808-4532

Avaliação da atividade antioxidante do extrato aquoso de *Lafoensia pacari* A. ST-HIL. em emulsão não-iônica

Campos, J.S.[1*]; Frasson, A.P.Z.[2]

[1]Acadêmica do Curso de Farmácia, UNIC Faculdades UNICEN, Primavera do Leste, MT, Brasil.
[2]Professor do Curso de Farmácia, UNIC Faculdades UNICEN, Primavera do Leste, MT, Brasil.

Recebido 07/12/2010 / Aceito 17/05/2011

RESUMO

O envelhecimento cutâneo está relacionado com a ação de radicais livres que, por consequência da senescência, acabam estando em maior quantidade e logo as defesas naturais não conseguem eliminá-los. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma emulsão não-iônica com adição do extrato aquoso das entrecascas de *Lafoensia pacari* A. St.-Hil. e avaliar sua estabilidade físico-química, assim como a atividade antioxidante. O extrato aquoso foi preparado sob refluxo na proporção 1:25. A dosagem de polifenóis totais se deu pelo método Folin-Ciocalteau, com ácido tânico como padrão. Foram incorporados à emulsão não-iônica BHT e ácido ascórbico, ambos empregados como substâncias de referência e o extrato aquoso na concentração de 1%. A análise da atividade antioxidante foi realizada pelo método do fosfomolibdênio, onde cada amostra foi diluída a concentração de 400 µg/mL. A incorporação de extrato aquoso de *L. pacari* não influenciou de maneira significativa na estabilidade do creme em relação ao tempo de análise. A quantificação de polifenóis mostrou que a extração aquosa à quente não foi um método eficiente, resultando em um EAT (equivalente de ácido tânico) de 1,0328 mg/mL. Proporcional à concentração de polifenóis, a atividade antioxidante foi baixa, não ultrapassando 5,0% de atividade em relação ao ácido ascórbico.

Palavras-chave: Radicais livres. Folin-Ciocalteau. Dedaleiro. *Lafoensia pacari.*

Autor correspondente: Juliana da Silva Campos - Rua José Donin n° 483 Apto 05 - Bairro Castelândia - CEP.78850-000 – Primavera do Leste - MT Brasil - telefone: (66) 3498 5497 - e-mail:jucampos157@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O envelhecimento cutâneo resulta da combinação de fatores intrínsecos e extrínsecos. As causas exógenas referem-se a exposição ao sol, vento, poluição, baixa umidade, entre outros (Leonardi, 2008). No geral o envelhecimento pode ser definido como um conjunto de alterações morfológicas, fisiológicas e bioquímicas inevitáveis que ocorrem progressivamente no organismo ao logo da vida. A ação dos fatores intrínsecos, ou seja, o envelhecimento cronológico leva à perda gradativa das funções da pele, aumentando a vulnerabilidade ao meio ambiente e diminuindo sua capacidade de homeostasia. Os tratamentos tópicos não podem evitar o envelhecimento intrínseco, mas podem prevenir o envelhecimento extrínseco, já que este é considerado um intensificador do envelhecimento cronológico (Ribeiro, 2006; Dal'Belo, 2008).

Existem diversas teorias que explicam porque envelhecemos, dentre estas explicações está a ação dos radicais livres. Os radicais livres são átomos ou moléculas produzidas continuamente durante os processos metabólicos e atuam como mediadores para a transferência de elétrons em várias reações bioquímicas, desempenhando funções relevantes no metabolismo (Perssonele, 2004). Estes átomos ou moléculas são altamente reativos por possuírem um ou mais elétrons não pareados, com existência independente, em sua última camada eletrônica. Isso implica em uma alta instabilidade energética e, para se manterem estáveis, precisam doar ou retirar elétrons de outra molécula, podendo então ser agentes redutores ou agentes oxidantes (Ferreira & Matsubara, 1997).

A pele é um tecido altamente metabólico e possui a maior área de superfície do corpo humano, sendo o principal alvo aos danos dos radicais livres. Elaborados e diversificados mecanismos antioxidantes, tanto de natureza enzimática como não-enzimática, protegem a pele dos danos oxidativos (Vertuani et al., 2003).

A teoria do envelhecimento cutâneo pela ação dos radicais livres se baseia na falha do mecanismo antioxidante natural. Estudos realizados *in vivo* e *in vitro* sugerem uma correlação entre o processo de envelhecimento e a redução de agentes enzimáticos e não-enzimáticos, com consequente aumento na formação de espécies reativas de oxigênio (Kede & Sabatovich, 2004).

As substâncias que combatem os radicais livres são chamadas antioxidantes e podem ser fornecidas através da dieta rica em frutas e vegetais ou ainda pela administração oral ou tópica. Somente o uso tópico é capaz de garantir níveis farmacológicos ideais para a pele (Kede & Sabatovich, 2004).

O desenvolvimento de produtos cosméticos ou cosmecêuticos empregando componentes naturais é muito frequente e sempre que possível deve-se dar preferência a matérias-primas de origem vegetal, especialmente as nativas da região. Deve-se realizar um balanceamento coerente entre as matérias-primas sintéticas e naturais visando maximizar a ação farmacológica e alcançar melhores efeitos (Biavatti et al., 2007; Ilha et al., 2008).

Um cosmético com adição de componente ativo de origem vegetal, que defina a atividade do produto, pode ser chamado de fitocosmético. Este deve passar por todas as etapas de pesquisa, partindo da criação e desenvolvimento até estudos que comprovem sua eficácia como produto final (Isaac et al., 2008).

Dentre os ativos utilizados na cosmética, estão os compostos polifenólicos, que são cada vez mais utilizados em formulações para pele envelhecida ou como preventivo do envelhecimento, pois são potentes antioxidantes (Ribeiro, 2006). É reconhecido que substâncias fenólicas atuam como sequestradores de radicais livres e por isso, podem ser úteis para o tratamento de doenças degenerativas como o envelhecimento (Pessuto et al., 2009).

Lafoensia pacari é uma planta de porte arbóreo, pertencente à família Lythraceae. Encontrada em cerrado ralo é conhecida popularmente como dedaleiro (SP), louro-da-serra (SC), mangava-brava (GO) ou dedal (MS) (Lorenzi, 2002). Na medicina popular, as folhas em infusão são utilizadas como diaforética (Mendonça et al., 2006). A entrecasca macerada em água é usada para tratar úlceras e no tratamento de feridas externas, como cicatrizante (Guarim Neto, 2006; Souza & Felfili, 2006). Entre populações indígenas Guarani e Kaiowá, os frutos da planta são utilizados para tratar pneumonia (Bueno et al., 2005).

Dentre os compostos ativos presentes estão os taninos, flavonoides, saponinas, esteroides triterpenoides e alcaloides (Santos et al., 2009; Violante et al., 2009). A presença destes constituintes pode explicar algumas das atividades biológicas encontradas a partir de extratos tanto das entrecascas, das folhas como dos frutos. Estudo realizado com extrato metanólico das cascas da *L. pacari* demonstrou que esta apresenta uma grande quantidade de ácido elágico (Solon et al., 2000) assim como atividade antimicrobiana (Lima et al., 2006; Porfírio et al., 2009) e anti-inflamatória (Rogério et al., 2006). A presença de substâncias com atividade antioxidante nas entrecascas de *L. pacari* motiva pesquisas para o desenvolvimento de produtos com a finalidade de tratamento ou prevenção do envelhecimento cutâneo.

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de uma emulsão não-iônica contendo extrato aquoso de *Lafoensia pacari* e a avaliação de sua estabilidade físico-química, assim como da atividade antioxidante.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta e preparo do material vegetal

As amostras de *L. pacari* foram coletadas na Fazenda Seara, KM 167, Primavera do Leste – MT, em maio de 2010. A exsicata foi preparada e depositada no Laboratório de Ecologia Animal e Vegetal da UNIC – Unidade Primavera do Leste – MT, sob o número 027.34.464.10. As amostras de entrecascas foram levadas a estufa a 40 °C durante 24 horas. Após a secagem as amostras foram trituradas e passadas em tamis n° 30.

Preparo do extrato aquoso

O extrato aquoso (EA) foi preparado com 10g da amostra de entrecascas secas e moídas de *L. pacari* e 250 mL de água destilada. A amostra foi submetida à extração sob refluxo durante 2 horas, o extrato obtido foi filtrado e armazenado em vidro âmbar para posterior dosagem de fenóis totais (Brígida & Rosa, 2003).

Determinação do teor de fenóis totais pelo método Folin-Ciocalteau

Do extrato bruto retirou-se uma alíquota de 0,50 mL transferindo para um tubo de ensaio. Adicionou-se 2,50 mL da solução aquosa do reativo de Folin-Ciocalteau a 10% e 2,00 mL de uma solução de carbonato de sódio a 7,5% recém-preparada. Manteve-se esta mistura em banho de água a uma temperatura de 50 ºC por 5 minutos. As amostras foram resfriadas à temperatura ambiente sendo em seguida realizada a medida da absorbância a 760 nm. A curva padrão foi obtida utilizando-se soluções de ácido tânico nas concentrações 0,100, 0,200, 0,300, 0,400, 0,500 e 0,600 mg/mL (Queiroz et al., 2002), através da qual foi determinada a equação da reta, empregada para o cálculo do teor de fenóis totais, expresso em equivalente de ácido tânico (EAT) em mg/mL de EA.

Preparo da emulsão não-iônica

As matérias-primas utilizadas para preparar a emulsão foram: Paramul J® (álcool cetoestearílico etoxilado), miristato de isopropila, propilenoglicol, solução conservante contendo Nipagin® e Nipasol® (metilparabeno/propilparabeno) e água destilada. A emulsão foi preparada aquecendo separadamente a fase aquosa a 75 °C e a fase oleosa a 70 °C em banho de água. Após as duas fases atingirem a temperatura ideal a fase aquosa foi vertida sobre a fase oleosa e manteve-se agitação manual constante até resfriamento da mistura. Foram preparadas amostras com BHT (butilhidroxitolueno), ácido ascórbico (AA) e extrato aquoso (EA), na concentração de 1%. As amostras permaneceram sob proteção da luz e umidade.

Avaliação da estabilidade físico-química

A determinação do pH do creme foi realizada utilizando-se uma solução aquosa a 10% (m/V). As determinações foram realizadas com pHmetro previamente calibrado com soluções-tampão pH 4 e 7. Os resultados foram expressos através da média de três determinações. Em conjunto foram avaliadas características organolépticas (aparência, cor e odor), sendo que todas as análises aconteceram nos tempos 0, 15, 30 e 45 dias.

Determinação da atividade antioxidante pelo método do fosfomolibdênio

Para a avaliação da atividade antioxidante total empregou-se o método do complexo fosfomolibdênio, formado pela reação da solução de fosfato sódico monobásico (28 mL, 0,1 mol/L), solução de molibdato de amônio (12 mL, 0,3 mol/L) e de uma solução de ácido sulfúrico (20 mL, 3 mol/L), em meio aquoso, sendo o volume final ajustado com água destilada para 100 mL. As amostras dos cremes com BHT, AA, EA de *L. pacari* foram diluídas a concentração de 400 µg/mL. A partir dessa diluição alíquotas de 0,3 mL foram adicionadas em tubos de ensaio com 3,0 mL do reagente fosfomolibdênio. Os tubos foram tampados e levados ao banho de água a 95 °C por 90 minutos. Após resfriamento procedeu-se a leitura da absorbância a 695 nm em espectrofotômetro FEMTO (700 plus). Amostra do creme sem adição de qualquer antioxidante foi usado como branco. A curva padrão foi construída utilizando soluções de ácido ascórbico nas concentrações 100, 200, 300, 400, 500 e 600 µg/mL. Todas as análises foram realizadas em triplicata (Prieto et al., 1999).

A capacidade antioxidante das amostras foi expressa em relação ao AA, considerando sua absorbância correspondente a 100% de atividade antioxidante.

RESULTADOS

Avaliação da estabilidade físico-química

Logo após o preparo todas as amostras apresentaram aspecto homogêneo e coloração branca "opaca". A amostra com BHT manteve a coloração durante todo o período de estudo e sem alteração de odor. Tanto a amostra com AA quanto com o EA apresentaram tonalidade amarelada uniforme logo na segunda verificação (15 dias), permanecendo sem alterações até a última análise (Figura 1). O odor destas amostras também apresentou mudança logo na segunda verificação, deixando de ser característico para levemente alterado. Os valores de pH para cada creme estão apresentados na Figura 2.

Teor de fenóis totais

A quantificação de fenóis totais foi realizada através da curva de calibração do ácido tânico (Figura 3). A equação da reta obtida ($y = 2,9743x + 0,0387$ e R^2 0,9931) foi empregada para determinar a concentração em mg de ácido tânico, onde x corresponde à concentração de ácido tânico e y à absorbância da amostra. As absorbâncias obtidas para o ácido tânico e para o extrato, na concentração de 1 mg/mL, foram 1,977 e 0,977, respectivamente. Com isso foi possível estabelecer o EAT de 1,0328 mg/mL.

Atividade antioxidante

A partir da realização da curva de calibração do AA obteve-se a equação da reta ($y = 0,0064x + 0,0386$ e $R^2 = 0,9979$). A atividade antioxidante desempenhada pela formulação contendo EA pode ser visualizada na Tabela 1.

DISCUSSÃO

A alteração de cor da amostra com AA já era esperada, já que este é uma substância que pode ter sua coloração alterada em função da luz, do ar e da umidade (Thompson, 2006).

Entre os diferentes tipos de emulsões existentes, as emulsões produzidas a partir de um emulsionante não-iônico são amplamente empregadas em formulações cosméticas devido às suas características e propriedades, como, por exemplo, compatibilidade com o pH cutâneo, estabilidade frente a diferentes valores de pH e a possibilidade de incorporação de diferentes substâncias ativas (Milan et al., 2007).

O pH é um fator determinante na estabilidade de diversas preparações farmacêuticas. Para evitar a degradação é necessário ajustar o pH em função do perfil de estabilidade relacionado especificamente ao pH ideal para o ativo veiculado. Entretanto nem sempre é possível realizar este ajuste devido a problemas de solubilidade, a atividade terapêutica ou a requisitos da via de administração não compatíveis com o pH ótimo (Ferreira, 2010).

O pH da superfície da pele situa-se em torno de 4,5 e contribui nos mecanismos de defesa. Esse valor pode variar de uma região a outra podendo chegar a 7,2. Assim, em tratamentos cutâneos é importante ter em conta as variações do pH da pele, pois pode interferir na boa tolerância dos produtos aplicados sobre esta (Barata, 2002; Souza, 2003).

Quanto ao pH das amostras, pode-se notar que a adição das substâncias de referência, assim como do extrato analisado apresentou-se relativo ao ingrediente adicionado. A amostra com AA apresentou variação de pH entre 3,28 a 3,15. A amostra com BHT teve variação de pH entre 6,48 a 4,81 apresentando diminuição aos 30 dias. A amostra com EA manteve-se estável até a terceira análise, apresentando logo aos 45 dias um declínio de pH.

A concentração equivalente ao ácido tânico obtida (1,0328 mg/mL) pode ser considerada relativamente baixa quando comparada a outros trabalhos realizados com extração aquosa para compostos fenólicos. Assim, observou-se que para extrair esse tipo de compostos das entrecascas de *L. pacari*, talvez seja necessário adequar o processo extrativo, empregando outro tipo de solvente. Em estudo com broto de *Vigna radiata* L. foi observado que a extração aquosa em temperatura ambiente, assim como a extração aquosa a quente se mostrou mais eficiente do que a extração etanólica (Lima et al., 2004). Porém, em pesquisa

com algumas plantas do cerrado utilizadas na medicina popular, a extração etanólica das cascas, se mostrou mais eficiente do que a extração aquosa (Roesler et al., 2007). Essas divergências confirmam que os compostos fenólicos estão em diferentes quantidades, dependendo da planta e da parte utilizada na pesquisa.

Existem diversos métodos para a extração dos componentes antioxidantes em vegetais, dentre eles os tradicionais métodos de extração com solventes orgânicos como a água, etanol, éter e metanol. Mas sob o ponto de vista químico, definir uma metodologia mais eficiente pode não ser fácil, já que estes compostos podem sofrer influência de diversos fatores como a natureza do vegetal, solvente, tamanho das partículas, tempo e temperatura de extração (Andreo & Jorge, 2006).

O reativo de Folin-Ciocalteau é um dos métodos mais utilizados na pesquisa de compostos fenólicos, sofrendo mudança de coloração do amarelo para azul e a intensidade da coloração azul é maior quanto maior a quantidade de compostos fenólicos na solução (Bora et al., 2005).

Para avaliação da atividade antioxidante desempenhada pela formulação com EA, as amostras foram submetidas a análise pelo método do fosfomolibdênio. O método de complexação pelo fosfomolibdênio, descrito por Prieto et al. (1999), é uma maneira simples e barata de avaliar a capacidade antioxidante total de uma mistura complexa de compostos, como é o caso de extratos obtidos de plantas. A solução teste inicial possui coloração amarela, tornando-se verde a medida que a solução de fosfato de molibdênio se reduz. Este método possui a vantagem de avaliar a capacidade antioxidante tanto de componentes lipofílicos quanto de hidrofílicos (Prieto et al., 1999).

Analisando o resultado da atividade antioxidante e comparando com o teor de fenóis totais do EA, nota-se que existe uma relação direta entre o potencial antioxidante e a concentração de compostos fenólicos. Quanto menor a quantidade de fenóis, menos intenso o potencial antioxidante.

Em função da coloração desenvolvida nas análises, observa-se que a amostra contendo EA foi capaz de reduzir o complexo fosfomolibdênio, mas quando comparada com o padrão (AA), essa atividade mostrou ser relativamente baixa, não alcançando 5,0% da atividade do AA. Também em comparação com o AA, a amostra com BHT apresentou-se mais eficiente do que a amostra com EA quanto a atividade antioxidante. Entretanto, quando comparadas às amostras com EA e BHT, observa-se que o potencial antioxidante do extrato foi levemente inferior do BHT, substância amplamente utilizada em produtos farmacêuticos e cosméticos com esta finalidade.

Durante o período de análise a amostra com EA apresentou um pequeno declínio da atividade antioxidante, o qual não foi considerado significativo. Para a amostra com BHT a atividade antioxidante manteve-se relativamente sem alterações durante o tempo de armazenagem. A diminuição da atividade antioxidante do EA, mesmo em curto período, mostra que para a utilização do creme contendo extrato de *L. pacari* seria necessária a associação de outro agente antioxidante, como forma de garantir a manutenção do seu efeito.

O produto final deve ser protegido de forma que possa garantir a eficácia do ativo cosmético, neste caso um antioxidante. Combinar antioxidantes em uma formulação proporciona um efeito sinérgico na ação terapêutica e ainda permite proteger o ingrediente ativo, evitando a deterioração do produto. Segundo Rigano & Distante (2010) misturas de antioxidantes de origem vegetal são sempre mais ativas do que uma única substância na mesma concentração, devido ao efeito sinérgico destas moléculas.

Dentre os principais componentes que despertam o interesse da pesquisa com *L. pacari*, estão os taninos. A planta apresenta em sua composição ácido elágico, um tanino hidrolisável, conhecido por sua potente atividade antioxidante (Prette et al., 2003). Avaliando a presença de compostos fenólicos, Solon et al., (2000) encontraram em extratos brutos das entrecascas de *L. pacari* um rendimento de 14,1 % p/p.

A ação dos taninos como captadores de radicais livres, que ocorre em função da interceptação do oxigênio ativo formando radicais estáveis, ajuda a prevenir várias doenças degenerativas como câncer, esclerose múltipla, aterosclerose e o próprio processo de envelhecimento (Santos & Mello, 2007).

Em relação aos compostos fenólicos, os resultados deste trabalho demonstram que a extração destes na espécie estudada não foi eficiente com a metodologia aplicada, sendo necessários estudos para se adequar o método de extração eficiente a qual permita utilizar o extrato proveniente em uma formulação cosmética.

A atividade antioxidante do EA foi proporcional ao conteúdo de compostos fenólicos, apresentando assim pouca atividade em relação ao padrão utilizado. Além de uma nova extração, sugere-se que nova pesquisa seja realizada, utilizando outros métodos de análise da atividade antioxidante, pois pela complexidade dos processos de oxidação e de sistemas antioxidantes, fica claro que não existe um único método de análise que reflita de forma completa o perfil antioxidante de uma amostra estudada. Além disso, seria interessante um estudo mais prolongado para avaliar a estabilidade real da formulação, assim como da atividade antioxidante.

ABSTRACT

Evaluation of antioxidant activity of aqueous extract of Lafoensia pacari A. ST.-HIL. in non-ionic emulsion

Cutaneous aging is related to the action of free radicals, which appear in greater quantity as a consequence of senescence, so that natural defenses cannot eliminate them. The aim of this study was to develop a non-ionic emulsion containing an aqueous extract of the inner bark of Lafoensia pacari A. St.-Hil. and assess its physicochemical stability, as well as its antioxidant activity. The aqueous extract was prepared under reflux with a 1:25 ratio of bark:distilled water (w/v). The total polyphenol content was determined by the Folin-Ciocalteau method, with tannic acid as standard. BHT, ascorbic acid and the aqueous extract were incorporated into the non-ionic emulsion, each of them at a concentration of 1%, the first two being

used as reference substances. Antioxidant activity was analyzed by the phosphomolybdenum method, each emulsion being first diluted in water to 400 µg / mL. The addition of aqueous extract of L. pacari did not significantly affect the stability of the cream over the period of analysis. The content of polyphenols showed that hot aqueous extraction was not an efficient method, resulting in a tannic acid equivalent (TAE) of 1.0328 mg/ mL in the crude extract. Proportional to the polyphenol concentration, the antioxidant activity was also low, not exceeding 5.0% of the activity of the ascorbic acid.
Keywords: Free radicals. Folin-Ciocalteau. Dedaleiro. Lafoensia pacari.

REFERÊNCIAS

Andreo D, Jorge N. Antioxidantes naturais: técnicas de extração. B Ceppa 2006; 24(2): 319-36.

Barata EAF. A cosmetologia: princípios básicos. São Paulo: Tecnopress; 2002. 176p.

Biavatti MW, Marensi V, Leite SN, Reis A. Ethnopharmacognostic survey on botanical compendia for potential cosmeceutic species from Atlantic Forest. Rev Bras Farmacogn. 2007; 17(4):640-52.

Brígida AIS, Rosa MF. Determinação do teor de taninos na casca de coco verde (*Cocos nucifera*). Proc Interamer Soc Trop Hort. 2003; 47:25-7.

Bora K, Miguel OG, Andrade CA, Oliveira AOT. Determinação da concentração de polifenóis e do potencial antioxidante das diferentes frações do extrato de folhas de *Dicksonia sellowiana*, (Presl.) Hook, Dickson Iaceae. Visão Academ. 2005; 6(2):6-15.

Bueno NR, Castilho RO, Costa RB, Pott A, Pott VJ, Scheidt GN, Batista MS. Medicinal plants used by the Kaiowá and Guarani indigenous populations in the Caarapó Reserve, Mato Grosso do Sul, Brazil. Acta Bot Bras. 2005; 19(1):39-44.

Dal´Belo SE. Avaliação da eficácia fotoprotetora, penetração cutânea e segurança de formulações cosméticas contendo extratos de chá verde e *Ginkgo biloba*. [Tese] Ribeirão Preto: Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, USP; 2008.

Ferreira ALA, Matsubara LS. Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. Rev Ass Med Bras. 1997; 43(1):61-9.

Ferreira AO. Guia prático da farmácia magistral. 4ª ed. São Paulo: Pharmabooks; 2010. 736p.

Guarim Neto G. O saber tradicional pantaneiro: as plantas medicinais e a educação ambiental. Rev Eletrônica Mestr Educ Ambient. 2006; 17:71-89.

Ilha SM, Migliato KF, Vellosa JCR, Sacramento LVS, Pietro RCLR, Isaac VLB, Brunetti IL, Corrêa MA, Salgado HRN. Estudo fitoquímico de goiaba (*Psidium guajava* L.) com potencial antioxidante para o desenvolvimento de formulação fitocosmética. Rev Bras Farmacogn. 2008; 18(3):387-93.

Isaac VLB, Cefali LC, Chiari BG, Oliveira CCLG, Salgado HRN, Corrêa MA. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. Rev Ciênc Farm Básica Apl. 2008; 29(1):81-96.

Kede MPV, Sabatovich O. Dermatologia estética. São Paulo: Atheneu; 2004. 771p.

Leonardi GR. Cosmetologia aplicada. Buarque: Santa Isabel; 2008. 230p.

Lima MRF, Ximenes ECPA, Luna JS, Sant'Ana AEG. The antibiotic activity of some Brazilian medicinal plants. Rev Bras Farmacogn. 2006; 16(3):300-06.

Lima VLAG, Mélo EA, Maciel MIS, Silva GSB, Lima DES. Fenólicos totais e atividade antioxidante do extrato aquoso de broto de feijão-mungo (*Vigna radiata L.*). Rev Nutr. 2004; 17(1):53-7.

Lorenzi H. Árvores brasileiras**:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. São Paulo: Instituto Plantarium; 2002. 384p.

Mendonça EAF, Coelho MFB, Luchese M. Teste de tetrazólio em sementes de mangaba-brava (*Lafoensia pacari* St. Hil. - Lythraceae). Rev Bras Plantas Med. 2006; 8(2): 33-8.

Milan ALK, Milão D, Souto AA, Corte TWF. Estudo da hidratação da pele por emulsões cosméticas para xerose e sua estabilidade por reologia. Rev Bras Ciênc Farm. 2007; 43(4):649-57.

Perssonelle JG. Cosmiatria, a ciência da beleza. São Paulo: Revinter; 2004. 244p.

Pessuto MB, Costa IC, Souza AB, Nicoli FM, Mello JCP, Luftmann H. Atividade antioxidante de extratos e taninos condensados das folhas de *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss. Quím Nova 2009; 32(2):412-16.

Porfírio Z, Melo Filho GC, Alvino V, Lima MRF, Sant'Ana AEG. Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólicos de *Lafoensia pacari* A. St.-Hil., *Lythraceae*, frente a bactérias multirresistentes de origem hospitalar. Rev Bras Farmacogn. 2009; 19(3):785-89.

Prette JB, Braga LG, Resende UM, Favero S, Solon S, Rocha CG. Variabilidade química e do potencial antioxidante da mangava-brava (Lythraceae). [Internet] 2003 [Citado 2010 nov 10]. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/.

Prieto P, Pineda M, Aguilar M. Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of a phosphomolybdenum. complex: specific application

to the determination of vitamin E. Anal Biochem. 1999; 269:337-41.

Queiroz CRAA, Morais SAL, Nascimento EA. Caracterização dos taninos da aroeira-preta (*Myracrodruon urundeuva*). Rev Árvore 2002; 26(4):485-92.

Ribeiro C. Cosmetologia aplicada a dermocosmética. São Paulo: Pharmaboks; 2006. 270p.

Rigano L, Distante F. Antioxidantes na prevenção do envelhecimento cutâneo. Cosmetics & Toiletries 2010; 22(2):42-6.

Roesler R, Malta LG, Carrasco LC, Holanda RB, Sousa CAS, Pastore GM. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. Ciênc Tecnol Aliment. 2007; 27(1):53-60.

Rogério AP. Estudo da atividade antiinflamatória, analgésica, anti-edematogênica e antipirética do extrato de *Lafoensia pacari* e do ácido elágico. [Tese] Ribeirão Preto: Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, USP; 2006.

Santos LW, Coelho MFB, Pirani FR. Fenologia de *Lafoensia pacari* A. St.-Hil. (Lythraceae) em Barra do Garças, Mato Grosso, Brasil. Rev Bras Plantas Med. 2009; 11(1):12-7.

Santos SC, Mello JCP. Taninos. In: Simões CMO, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 6. ed. Porto Alegre: UFRGS; 2007. p. 630-32.

Solon S, Lopes L, Souza Junior PT, Schmeda-Hirschmann G. Free radical scavenging activity of *Lafoensia pacari.* J Ethnopharmacol. 2000; 72: 173-78.

Souza CD, Felfili JM. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. Acta Bot Bras. 2006; 20(1):135-42.

Souza VM. Ativos dermatológicos. São Paulo: Tecnopress; 2003. 214p.

Thompson JE. A prática farmacêutica na manipulação de medicamentos. Porto Alegre: Artmed; 2006. 576p.

Vertuani S, Ziosi P, Solaroli N, Buzzoni V, Carli M, Lucchi E, Valgimigli L, Baratto G, Manfredini S. Determination of antioxidant efficacy of cosmetic formulations by non-invasive measurements. Skin Res Technol. 2003; 9:245-53.

Violante IMP, Souza IM, Venturini CL, Ramalho AFS, Santos RAN, Ferrari M. Avaliação *in vitro* da atividade fotoprotetora de extratos vegetais do cerrado de Mato Grosso. Rev Bras Farmacogn. 2009; 19(2A):452-57.