

ANÁLISE DA QUALIDADE FARMACOGNÓSTICA DE AMOSTRAS COMERCIAIS
DE *Paullinia cupana* (GUARANÁ) DO DISTRITO FEDERAL

QUALITY ANALYSIS OF SAMPLES PHARMACOGNOSTIC *Paullinia cupana*
(GUARANA) IN THE FEDERAL DISTRICT

Tatiane Rodrigues Ferreira Lopes ¹

Nilton Luz Netto Junior ²

Resumo: Trata-se o presente trabalho de um estudo experimental qualitativo, que avaliou amostras da droga vegetal popularmente denominada de guaraná. Foram analisadas 5 amostras sendo, 3 provenientes da feira livre do Guará e 2 da feira do Núcleo Bandeirante cidades satélites do Distrito Federal com o objetivo de identificar e avaliar o grau de pureza. Procedimentos de análises farmacognósticas foram realizados com amostras de guaraná pulverizado. Após obtenção de todos os resultados, observou-se, que todas as amostras analisadas tratavam-se da droga vegetal *Paullinia cupana* (guaraná). Com relação ao grau de pureza, todas as amostras apresentaram adulteração por amido de trigo. Uma amostra da feira do Guará apresentou teor de cinzas totais acima do limite estabelecido pela Farmacopéia Brasileira IV. Das 2 amostras provenientes da feira do Núcleo Bandeirante uma apresentou teor de umidade superior ao estabelecido pela Farmacopéia Brasileira quarta edição. A realização de testes que certifiquem a identidade e avaliem o grau de pureza de drogas vegetais comercializadas no mercado informal torna-se indispensável no sentido de permitir que os seus consumidores obtenham produtos de qualidade e seguros.

Palavras-chave: *Paullinia cupana*, guaraná, controle de qualidade de drogas vegetais, grau de pureza de drogas vegetais.

Abstract: It is this work a qualitative experimental study, which evaluated drug samples commonly called guarana plant. 5 samples were analyzed and, from the third Monday of Guara free and fair Core 2 Bandeirante satellite towns of the Federal District in order to identify and assess the degree of purity. Pharmacognostic analysis procedures were performed with samples of powdered guarana. After obtaining all the results, it was observed that all samples are treated plant drug cupana *Paullinia* (Guarana). The degree of purity, all samples showed adulteration

¹ Acadêmica do 8º semestre do Curso de Graduação em Farmácia, Centro Universitário UNIEURO. E-mail: tatianerfl@yahoo.com.br

² Professor , mestre. Docente do Centro Universitário UNIEURO. E-mail: luznetto@gmail.com

with wheat starch. A sample of the fair presented Guara total ash content above the limit set by the Brazilian Pharmacopoeia. Of the two samples from the Fair Center Bandeirante had a moisture content higher than in the Brazilian Pharmacopoeia Fourth Edition. The tests that certify the identity and assess the purity of herbal drugs marketed in the informal market is indispensable in order to allow its customers to obtain quality products and insurance.

Key words: *Paullinia cupana*, guarana, quality control of herbal drugs, purity of herbal drugs.

1 INTRODUÇÃO

A espécie vegetal *Paullinia cupana* Kunth pertencente a família Sapindaceae conhecida popularmente como guaraná é originária da Amazônia brasileira, Venezuela e das Guianas. Na Amazônia brasileira, na região de Maués é cultivada a espécie *P. cupana* var. *sorbilis*. Na Venezuela e Guianas encontra-se a espécie *P. cupana* var. *typica*. O guaraná é um arbusto de ramos escandentes, possui crescimento vigoroso podendo atingir até 10 metros de altura. Suas flores são pequenas pouco vistosas de coloração creme. Os frutos possuem coloração vermelho-vivo, são encapsulados e quando abertos expõe as sementes de cor preto brilhante (RATES, 2007; ARAÚJO *et al.*, 2006; LORENZI; MATOS, 2002).

De acordo com a Farmacopéia Brasileira (1998), a droga vegetal é constituída pelas sementes desprovidas de arilo e tegumento, contendo no mínimo, 5% de metilxantinas, calculadas como cafeína, e no mínimo, 4% de taninos. Apresentando no máximo 9,5% de água e no máximo 3% de cinzas totais. A droga é inodora, de sabor amargo e fracamente adstringente.

O guaraná já era utilizado como bebida e até mesmo como medicamento pelos índios amazônicos anteriormente a descoberta do Brasil. As sementes secas e torradas em mistura com água formava uma pasta, que era usada para preparar alimentos, bebidas e remédios. Sua utilização como remédio era principalmente devido sua ação, adstringente e para tratamento de diarreias crônicas (LORENZI; MATOS, 2002).

Por volta de 1940, foram realizados os primeiros estudos científicos por pesquisadores franceses e alemães, que confirmaram as indicações preconizadas pelos indígenas. Esses conhecimentos foram repassados aos colonizadores europeus que logo passaram a utilizar o guaraná principalmente como estimulante. O guaraná continua até os dias atuais sendo utilizado

principalmente como estimulante do Sistema Nervoso Central. Devido a esse efeito estimulante a droga vegetal guaraná vem sendo utilizada amplamente pela indústria farmacêutica, o que contribuiu para que fosse inserida sua monografia na Farmacopéia Brasileira (USHIROBIRA *et al.*, 2004; LORENZI, MATOS, 2002).

A ação estimulante do guaraná se deve a presença da metilxantina cafeína, substância psicoativa considerada a mais consumida em todo mundo. Com base no seu teor de cafeína, o guaraná é usado como estimulante e para o alívio temporário do cansaço físico e mental. O guaraná mostra todas as atividades que cafeína apresenta isoladamente, isto é, influencia positivamente o humor, o movimento dos músculos voluntários, tempo de reação e capacidade física, especialmente em casos de fadiga acentuada. A concentração de cafeína contida em 1 grama do pó de guaraná é de 35mg, enquanto que uma xícara de café contém 50mg de cafeína. Além do efeito estimulante, o guaraná apresenta diversas outras ações farmacológicas no organismo (TFOUNI *et al.*, 2007; WITCHL *et al.*, 2004).

O guaraná em pó é comercializado em feiras livres, farmácias e supermercados em todo o País. O consumo desse produto é bastante difundido, devido a facilidade de acesso, baixo custo de aquisição e pela própria cultura do uso popular de plantas medicinais. A qualidade do guaraná em pó depende de vários fatores que podem ser atribuídos, às espécies menos nobres, falhas técnicas de colheitas e /ou processamento inadequado, adulteração, através da adição de substâncias que não fazem parte da composição natural do produto. Diante disso, este trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade da droga vegetal pulverizada de *P. cupana* comercializada em feiras livres do Distrito Federal. Procedimentos de controle de qualidade de produtos medicinais devem ser realizados e envolvem, numa primeira etapa, análises macroscópicas e microscópicas que visam a identificação e análise do grau de pureza dos mesmos (ARAÚJO *et al.*, 2006; BARA *et al.*, 2006).

Para se obter um guaraná em pó de boa qualidade é necessário submetê-lo a rigorosa análise. A identificação, assim como o grau de pureza e a avaliação de seus princípios ativos é indispensável para se obter um produto de boa qualidade. A identificação permite avaliar se o material analisado se trata realmente do guaraná em pó. A pureza da droga pode ser alterada em função de contaminação ou adulteração. Vale lembrar que a contaminação pode ocorrer acidentalmente durante as etapas de coleta do vegetal, armazenamento e conservação. A contaminação ainda pode ocorrer devido presença de microrganismo, insetos, roedores, ou ainda

partes da própria planta que não seja considerada a droga. A adulteração possui sempre um caráter intencional (OLIVEIRA; AKISUE G.; AKISUE M. K., 2005).

Acredita-se que por meio de análises qualitativas como etapa obrigatória pode se alcançar a qualidade dos produtos naturais. Para a realização de análise do guaraná é necessário o identificação de cafeína, a caracterização de amido, determinação do teor de umidade e cinzas totais, já que o pó é muitas vezes adulterado ou até mesmo substituído por outras substâncias. A determinação do teor de umidade se faz necessária visto que, a presença excessiva de água em drogas vegetais promove o desenvolvimento de microrganismos, isentos além, de ocasionar reações enzimáticas que levam a deterioração dos constituintes da droga vegetal. A determinação do teor de cinzas totais visa avaliar se existe componente inorgânico na amostra, ou seja, se existe algum constituinte que não seja da própria da droga vegetal se há adulteração. A realização de testes de avaliação da pureza pode garantir a qualidade do guaraná em pó que está sendo consumido pela população, garantido segurança para os consumidores, já que este produto é amplamente utilizados por pessoas em todo país (RATES, 2007; BARA *et al.*, 2006).

2 MÉTODOS

O presente trabalho foi um estudo experimental qualitativo, que avaliou amostras da droga vegetal comercializada pelo nome popular de guaraná em pó com o objetivo de identificar e avaliar a pureza dessa droga vegetal. A pesquisa foi realizada em Brasília-DF, no período de 02 a 28 de setembro de 2010. Foram coletadas 5 amostras aleatoriamente no mês de agosto de 2010 em duas feiras livres do Distrito Federal, sendo que 2 dessas amostras foram coletadas em uma feira livre do Núcleo Bandeirante, cidade satélite de Brasília e identificadas como B1 e B2. Outras 3 amostras foram coletadas também em uma feira livre da cidade satélite do Guará e identificadas como G1, G2 e G3.

As amostras de guaraná em pó foram armazenadas em frascos de vidro hermeticamente fechados e envoltos em papel alumínio, devidamente identificados com os dados das amostras. Esses frascos foram acondicionados em um armário de um laboratório do Centro Universitário Unieuro, localizado na Av. das Nações, Trecho 0, Conj. 5 – Brasília – DF, onde foram realizados os ensaios.

Os ensaios de identificação e análises de pureza foram realizados durante o mês de setembro de 2010 . As técnicas de identificação foram realizadas de acordo com análises preconizadas pela Farmacopéia Brasileira quarta edição e literatura. A identificação das amostras foi realizada por meio de reações químicas, utilizando cloreto férrico metanólico, vanilina e gelatina. Análise quanto a presença de cafeína foi por meio da reação de murexida, muito utilizada em drogas que possuem cafeína. Para avaliar o grau de pureza das amostras foram realizadas as técnicas de perda por dessecação ou teor de umidade por intermédio do método gravimétrico, preconizado pela Farmacopéia Brasileira quarta edição e determinação do teor de cinzas totais de acordo com o procedimento farmacopéico (CARDOSO, 2009; OLIVEIRA; AKISUE G.; AKISUE M. K., 2005; FARIAS, 2004; Farm. Bras IV, 1988).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudos relacionados à análise da qualidade de drogas vegetais comercializadas no Brasil revelam um quadro preocupante. Em várias regiões do país diversos problemas foram observados em relação a identidade e pureza destes produtos. Na cidade de São Luís, capital do estado do Maranhão, pesquisa realizada com várias drogas vegetais comercializadas na principal feira livre local, demonstrou que o teor de umidade e de elementos estranhos eram superiores aos limites estabelecidos pela Farmacopéia Brasileira. Por esse motivo, essas drogas vegetais se tornam impróprias para o consumo humano, embora sejam buscadas pela população local com o objetivo de tratar várias doenças (AMARAL *et al.*, 2003).

Outro estudo realizado em Mato Grosso do Sul, avaliou a qualidade de plantas medicinais comercializadas por raizeiros locais. As amostras analisadas apresentavam sujidades e até mesmo contaminação por insetos e fungos. O estudo demonstrou que existe uma má qualidade das plantas medicinais comercializadas e ineficiente ação fiscalizadora (NUNES *et al.*, 2003).

Segundo Melo *et al.*(2004), a qualidade de amostras comerciais de boldo (*Peumus boldus Molina*), pata-de-vaca (*Bauhinia spp*) e ginko (*Ginko biloba L.*), comercializadas na cidade de Recife, capital do estado de Pernambuco, apresentaram alguma irregularidade quanto o grau de pureza segundo os parâmetros exigidos nos códigos oficiais. Os autores recomendam uma intensificação na ação fiscalizadora de plantas medicinais e até mesmo produtos à base dessas plantas no Brasil.

Araújo *et al.*(2006), realizaram trabalho de avaliação da droga vegetal da *P. cupana*, a partir da execução de vários métodos, entre eles a determinação do teor de umidade e de cinzas totais. Observaram que o teor de umidade das amostras estava dentro do limite. Por outro lado os teores de cinzas totais da maioria das amostras, apresentaram valores superior ao limite estabelecido. Estes resultados sugerem uma possível adulteração com outras substâncias inorgânicas, prejudicando a qualidade do produto.

A tabela abaixo apresenta os resultados por grupos de amostras e suas respectivas porcentagens obtidos após execução dos testes de identidade e pureza (Tabela 1).

TABELA 1 - Parâmetros avaliados quanto a qualidade, descritos na Farmacopéia Brasileira quarta edição e na literatura em relação ao número de amostras e suas respectivas porcentagens de cada grupo.

Parâmetros avaliados	Grupo A	Grupo B
Número de amostras de <i>Paullinia cupana</i> pulverizada	2 (%)	3 (%)
Identificação com cloreto férrico metanólico - reação positiva -	2 (100)	3 (100)
Identificação com vanilina - reação positiva -	2 (100)	3 (100)
Identificação com gelatina - precipitação positiva -	2 (100)	3 (100)
Presença de cafeína - reação de Murexida positiva -	2 (100)	3 (100)
Presença de amido	2 (100)	3 (100)
Teor de umidade dentro do limite de 9,5%	1 (50)	3 (100)
Cinzas totais dentro do limite de 3%	2 (100)	2 (66,6)

Grupo A - material proveniente da feira livre do Núcleo Bandeirante - DF

Grupo B - material proveniente da feira livre do Guará - DF

3.1 Estudo da identidade

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos por grupos de amostras. Os testes de identificação foram realizados de acordo com a Farmacopéia Brasileira quarta edição, por meio de reações químicas qualitativas (Farm. Bras IV, 1988).

As reações químicas permitem reconhecer a presença de certos grupos de substâncias presentes na droga vegetal, como por exemplo, na *P. cupana* a presença de taninos totais. As

amostras de *P. cupana* foram identificadas por meio de reações químicas quanto a presença de taninos totais. Os taninos são grupos de compostos químicos polifenólicos, de alto peso molecular, de origem vegetal, capazes de precipitar proteínas em solução. São conhecidos pelo fenômeno de curtimento no qual ocorre a transformação da pele sem vida em couro. Os taninos também são conhecidos pela sua ação adstringente (SANTOS; MELLO, 2004).

O guaraná em pó de acordo com a Farmacopéia Brasileira IV possui em sua composição química a presença de taninos totais. Devido a esse fato, é possível identificar essa droga vegetal por meio de reações de caracterização. Ao utilizar o cloreto férrico metanólico na solução preparada com o pulverizado de *P. cupana* observou-se formação de coloração cinza escuro devido a presença de taninos, demonstrando assim resultado positivo. A reação com vanilina também apresentou resultado positivo, ou seja, coloração vermelha confirmando a reação com o cloreto férrico metanólico. A precipitação com gelatina também foi positiva (Farm. Bras IV, 1988; FARIAS, 2004).

A caracterização de cafeína é uma forma de identificação de drogas metilxantínicas. Essa caracterização é possível pela realização da Reação de Murexida. Essa reação é possível devido a presença da metilxantina cafeína que é encontrada na semente da *P. cupana*. A reação de Murexida baseia-se na cisão oxidativa da cafeína em aloxano que sob aquecimento dá origem a aloxantina que em contato com vapores de amônia forma o purpurato de amônia, sal que apresenta cor violácea (figura 1). Todas as amostras analisadas apresentaram cor violácea, demonstrando presença de cafeína (RATES, 2004; OLIVEIRA; AKISUE G.; AKISUE M. K., 2005).

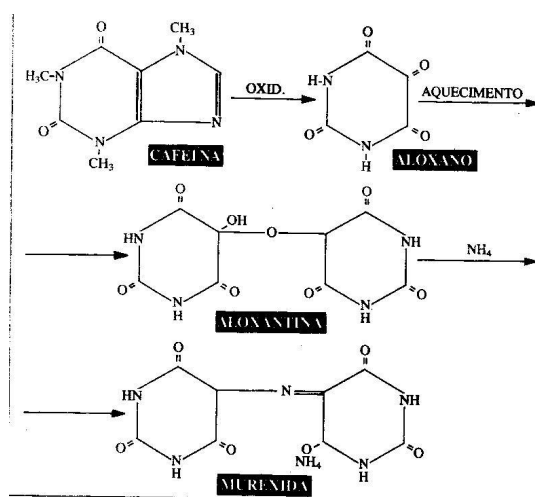


Figura 1 - Reação de murexida

Fonte: OLIVEIRA F., AKISUE G., AKISUE M.K., 2009

Os resultados obtidos de acordo com técnicas farmacopéicas para identificação de drogas vegetais, demonstraram que o pó comercializado popularmente como guaraná realmente tratava-se das sementes pulverizadas da espécie vegetal *Paullinia cupana*.

3.2 Presença de amido

A microscopia das amostras foi realizada em triplicata em lamínas semi permanentes e coradas com lugol. Esse procedimento foi necessário para avaliar a pureza da droga vegetal. Observou-se que em todas as amostras, tanto do grupo A, quanto do grupo B, ou seja, em 100% das mesmas havia a presença de amido de trigo (*Triticum vulgare*) em comparação com atlas farmacognóstico. Esse resultado demonstrou que houve adulteração. É importante lembrar que a contaminação pode ocorrer acidentalmente durante as etapas de coleta, armazenamento e manipulação do produto. Já a adulteração tem caráter intencional, e visa aumentar o lucro. Esse procedimento se torna um problema, e vem contribuindo para a má qualidade de produtos naturais. Diante disso, é de muita importância que se realize uma vigilância sanitária nesses produtos naturais comercializados em feiras livres para garantir o bem estar dos consumidores (OLIVEIRA F., AKISUE G., AKISUE M. K., 2005).

3.3 Teor de umidade

A presença excessiva de água em drogas vegetais permite ação de enzimas, que podem promover degradação de constituintes químicos, além de promover o desenvolvimento de insetos e microrganismos como bactérias e fungos. O teor máximo de água permitido para o guaraná em pó estabelecido pela Farmacopéia Brasileira quarta edição é de 9,5% (CARDOSO, 2009; Farm. Bras IV, 1988).

Vários métodos podem ser empregados para determinação do teor de umidade em uma droga vegetal. O método gravimétrico é preconizado pela Farmacopéia Brasileira e também está descrito nas Farmacopéias Britânicas e Alemã e pela Organização Mundial de Saúde, sendo também denominado de Perda por Dessecação. Esse método é de simples execução onde o percentual de material volatilizado é determinado. A técnica para realização do método gravimétrico é simples onde se recomenda usar de 2 a 5 gramas da droga vegetal, realizando secagem em estufa entre 100 a 105°C e resfriamento em dessecador. O ciclo de aquecimento e

resfriamento é repetido até que a diferença entre duas pesagens sucessivas não ultrapasse 5 mg (FARIAS, 2004).

Todas as amostras de *P. cupana* foram testadas e apenas uma amostra do grupo A apresentou um teor de umidade superior a 9,5%. Esse resultado torna-se preocupante, já que este representa 50% do grupo. Este valor de umidade superior pode ser devido a um armazenamento incorreto por parte dos comerciantes ou até mesmos de seus fornecedores, ou ainda uma secagem incompleta da droga. Diante dessa situação é muito importante avaliar a qualidade dos produtos naturais para garantir o bem estar dos consumidores, já que estes produtos podem estar sendo comercializados sem um adequado controle sanitário (CARDOSO, 2009; Farm. Bras IV, 1988).

3.4 Cinzas totais

A determinação do teor de cinzas visa avaliar se existe componente inorgânico na amostra, materiais como pedra, areia, gesso, terra, ou seja, se existe adulteração. A técnica consiste na carbonização do material até cinzas. As cinzas totais são a somatória da determinação das cinzas fisiológicas. O material é colocado em cadinho de porcelana previamente calcinado que é incinerado em mufla a 450°C. Logo após a incineração esse material é dessecado e pesado. O teor máximo de cinzas determinado pela Farmacopéia Brasileira quarta edição para guaraná em pó é de 3% (CARDOSO, 2009; FARIAS, 2005; Farm. Bras IV, 1988).

A determinação de cinzas totais avaliou a qualidade das amostras de *P. cupana*. As amostras do grupo A apresentaram resultado dentro do limite máximo permitido de 3%, ou seja, 100% das amostras estavam dentro do limite. No grupo B uma das amostras apresentou resultado superior ao limite estabelecido o representou 66,6 % das amostras deste grupo. Diante desse resultado observou-se que havia má qualidade do produto vendido em uma das feiras livres visitadas. Isto exige uma maior vigilância por parte dos órgãos competentes. Esse fato torna-se um problema de saúde pública já que grande parte da população utiliza plantas medicinais para tratar doenças e muitas vezes as adquire no comércio informal (OLIVEIRA F., AKISUE G., AKISUE M. K, 2009).

4 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos nos testes de identificação conclui-se que todas as amostras comercializadas pelo nome popular de guaraná eram as sementes pulverizadas de *Paullinia cupana*. As amostras de *P. cupana* pulverizadas coletadas em duas feiras livres de Brasília-DF, apresentaram problemas relacionados ao grau de pureza. Todas as amostras analisadas apresentaram adulteração por adição de amido de trigo. Das cinco amostras analisadas uma da feira do Núcleo Bandeirante apresentou teor de umidade superior ao estabelecido pela Farmacopéia Brasileira IV e uma da feira do Guará apresentou teor de cinzas totais acima do limite estabelecido também por este código oficial.

De acordo com os resultados obtidos nas análises, o guaraná em pó comercializado nas feiras visitadas não atende as exigências estabelecidas pelos códigos oficiais. Diante disso é indispensável a implementação de uma ação educativa e posteriormente fiscalizadora, permitindo assim garantir a qualidade destes produtos oferecidos aos usuários.

A comercialização de drogas vegetais com fins terapêuticos, deveria ser feita de forma a proporcionar a população consumidora segurança quanto ao uso desses produtos. Já que na maioria das vezes são adquiridos sem orientação de um profissional com conhecimento técnico científico. A realização de testes que certifiquem a identidade e avaliem o grau de pureza de drogas vegetais comercializadas no mercado informal torna-se indispensável no sentido de permitir que os seus consumidores obtenham produtos de qualidade e seguros.

A partir dos resultados obtidos por este trabalho, sugerem-se que novos estudos sejam realizados dando continuidade a avaliação farmacognóstica de outras drogas vegetais comercializadas no Distrito Federal. Cabe ao profissional farmacêutico a realização dessas análises de qualidade, já que esta é uma função específica da profissão, visando garantir uma terapia alternativa de qualidade.

REFERÊNCIAS

AMARAL, F. M. M. *et al.* Avaliação da qualidade de drogas vegetais comercializadas em São Luís/Maranhão. Rev. bras. Farmacogn. São Luís, v. 13, 2003.

ARAÚJO, A. A. S. *et al.* Determinação dos teores de umidade e cinzas de amostras comerciais de guaraná utilizando métodos convencionais e análise térmica. Rev. Bras. Cienc. Farm., São Paulo, v. 42, n. 2, jun. 2006.

BARA, M. T. F. *et al.* Determinação do teor de princípios ativos em matérias-primas vegetais. Rev. bras. farmacogn., João Pessoa, v. 16, n. 2, jun. 2006 .

CARDOSO, C. M. Z; 2009 Manual de controle de qualidade de matérias-primas vegetais para farmácia magistral – 1. ed. – São Paulo: Pharmabooks, 2009.

FARIAS, M. R. Avaliação da qualidade de matérias-primas vegetais. Editora da UFRGS: Florianópolis: Editora da UFSC, 2004. In: Simões... [*et al.*] Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS: Florianópolis: Editora da UFSC, 2004.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA. 4ed, Ed; Atheneu, São Paulo, 1998.

LORENZI, H; MATOS, F J; 2002 Plantas medicinais no Brasil – nativas e exóticas – 1ª edição Instituto Plantarum 2002.

MELO, J. G. de *et al.* Avaliação da qualidade de amostras comerciais de boldo (*Peumus boldus* Molina), pata-de-vaca (*Bauhinia* spp.) e ginko (*Ginkgo biloba* L.). Rev. bras. farmacogn., Maringá, v. 14, n. 2, 2004 .

NUNES, G.P. et al . Plantas medicinais comercializadas por raizeiros no Centro de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Rev. bras. farmacogn., Maringá, v. 13, n. 2, dez. 2003 .

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M. K.; 2005 Farmacognosia – 1. ed. – São Paulo: Editora Atheneu, 2005.

RATES, S.M.K. Metilxantinas. Editora da UFRGS: Florianópolis: Editora da UFSC, 2007. In: Simões... [et al.] Farmacognosia: da planta ao medicamento. 6 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS: Florianópolis: Editora da UFSC, 2007.

SANTOS, S.C.; MELLO, J.C. Taninos. Editora da UFRGS: Florianópolis: Editora da UFSC, 2004. In: Simões... [et al.] Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS: Florianópolis: Editora da UFSC, 2004.

TFOUNI, S. A. V. et al . Contribuição do guaraná em pó (*Paullinia cupana*) como fonte de cafeína na dieta. Rev. Nutr., Campinas, v. 20, n. 1, fev. 2007 .

USHIROBIRA, T.M.A. et al . Avaliação físico-química de sementes de guaraná secas por diferentes métodos. Rev. bras. farmacogn., João Pessoa, v. 14, n. 1, 2004 .

WITCHL, M. et al. Herbal drugs and phytopharmaceuticals. A handbook for practice on a scientific basis. 3 ed. Medpharm. CRC Press. Washington. 2004