

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E QUÍMICA DE AMOSTRAS COMERCIAIS PREPARADAS COM *Solanum melongena* L. (BERINJELA)

Kyrlah Jeronymo¹

Maria das Graças Lins Brandão²

Departamento de Produtos Farmacêuticos, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Olegário Maciel, 2360. 30180-112 - Belo Horizonte. E-mail branlins@dedalus.lcc.ufmg.br

1 Monografia do Curso de Especialização em Farmacoquímica da UFMG, março de 2001.

2 Autora para correspondência.

INTRODUÇÃO

Berinjela é o nome popular atribuído aos frutos da espécie *Solanum melongena* L., planta da família Solanaceae. A berinjela é originária da Índia, sendo seus frutos muito utilizados na alimentação humana. Existem diferentes variedades hortícolas da planta, que distinguem-se pela forma ovóide ou oblonga de seus frutos, com tamanhos que variam de 5 até 30 cm, e cores que podem variar de branca a preta, sendo a roxa a mais usada. A berinjela é um vegetal com alto teor de água, baixo teor de proteína, é rica em fibras e sais minerais.

Formulações caseiras (água e suco) e comerciais (extratos, tinturas, cápsulas) preparadas com berinjela vêm sendo amplamente utilizadas como auxiliares na redução das taxas de colesterol sanguíneo. Alguns estudos vêm sendo realizados, buscando verificar a atividade da planta como hipocolesterolêmica (DALL'AGNOL e VON POSER, 2000; HERNANDEZ e cols., 2000; JORGE e cols., 1998; GUIMARÃES e cols., 2000), mas nenhuma evidência foi encontrada, até o momento, que comprove essa ação.

Em trabalhos anteriores, descrevemos a precariedade em que se encontra o comércio de plantas medicinais e produtos fitoterápicos em alguns centros urbanos brasileiros (BRANDÃO e cols., 1997 e 1998; PEREIRA e cols., 2000). Neste estudo, foram analisadas amostras de tinturas de berinjela adquiridas no comércio, em comparação com outras preparadas, segundo o método preconizado pela Farmacopéia Brasileira. Amostras comerciais de pós preparados com a planta também foram analisadas.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Obtenção das amostras: Os frutos de berinjela foram adquiridos frescos no mercado de Belo Horizonte, medindo de 15 a 20cm e pesando em média 250 gramas. Foram preparadas, em

triplicata, três diferentes tinturas, sendo uma com o fruto integral (TB), outra somente com a polpa (TPB) e uma terceira com as cascas dos frutos (TC). Empregou-se o método P, preconizado pela Farmacopéia 2ª Edição (FARMACOPÉIA..., 1959), utilizando álcool etílico a 70°GL como solvente extrator.

1.1. Preparação de TB: Os frutos foram cortados em fatias transversais, secados em estufa a 105°C, durante oito horas, e pulverizados em almofariz. Foram umedecidas 20,7g da droga pulverizada com q.s. do líquido extrator, sendo a mistura deixada em maceração, por 6 horas. O pó umedecido foi então, introduzido em um funil de separação, preparado como um percolador, e a mistura foi coberta com papel de filtro e mais líquido extrator. O solvente permaneceu em contato com a droga, durante 24 horas, para uma completa umidificação. Após este período, iniciou-se o processo de percolação, recolhendo-se frações de 12 em 12 horas. Este procedimento foi repetido até a obtenção de 104mL de tintura, o que corresponde a 20% da droga.

1.2. Preparação de TPB: Os frutos foram descascados e a polpa foi submetida a secagem em estufa a 105°C, durante 16 horas. Após a secagem, as polpas foram pulverizadas em almofariz. Foram umedecidas 25,5g da droga pulverizada com q.s. do líquido extrator e a mistura foi deixada em maceração por 6 horas. O pó umedecido foi então, introduzido em um funil de separação e percolado conforme anteriormente. Este procedimento foi repetido até a obtenção de 128mL de tintura, o que corresponde a 20% da droga.

1.3. Amostras comerciais: amostras de tinturas e pós preparados com berinjela foram adquiridas em farmácias e drogarias de Belo Horizonte. A relação das amostras analisadas, suas respectivas procedências, composição e posologia encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Relação das amostras comerciais analisadas, suas formas farmacêuticas, procedências, composições e posologias*

Amostra	Forma Farmacêutica	Procedência	Composição	Posologia
TCOM-1	Tintura	São Paulo – SP	Fruto de <i>S. melongena</i>	ni
TCOM-2	Tintura	Santa Bárbara- MG	Extrato fluido de berinjela	25 gotas/ 2 x ao dia
TCOM-3	Tintura	São Paulo – SP	Fruto de <i>S. melongena</i>	ni
TCOM-4	Extrato	Santa Bárbara- MG	Berinjela e álcool de cereais	20 gotas/ 3 x ao dia
TCOM-5	Extrato	Belo Horizonte- MG	<i>S. melongena</i>	1 colher sobremesa/ 3 x ao dia
TCOM-6	Tintura	São Paulo – SP	ni	ni
TCOM-7	Tintura	Belo Horizonte - MG	ni	15 gotas/ 2 x ao dia
AMPO-1	Cápsula	Juiz de Fora- MG	Berinjela ext. seco 50% 300mg; acerola ext. seco 30mg; excipiente	2 cápsulas/ 3 x ao dia
AMPO-2	Cápsula	Santa Bárbara- MG	Extrato seco de <i>S. melongena</i> de 250 mg	1 cápsula após as refeições
AMPO-3	Extrato seco	São Paulo – SP	Extrato seco dos frutos de <i>S. melongena</i>	ni
AMPO-4	Extrato seco	São Paulo - SP	ni	ni

* dados descritos nos rótulos e/ou embalagens

ni = não informado

2. Caracterização físico-química e química das amostras

- 2.1. Caracterização organoléptica: Foram observados, a olho nu, aspectos relacionados à cor, odor e sabor das amostras.
- 2.2. Determinação do pH: foi determinado por meio de fitas indicadoras de pH (Merck Ref.1.09535) e pHmetro.
- 2.3. Determinação do teor alcoólico: amostras das tinturas foram transferidas para uma proveta e os teores alcoólicos foram determinados com um alcoômetro.
- 2.4. Determinação da densidade: foi determinada segundo o método do picnômetro.
- 2.5. Porcentagem de resíduo seco: 1mL de cada amostra foram exatamente medidos e transferidos para cápsulas de porcelana previamente tarada. As cápsulas foram colocadas em banho-maria até a secura, sendo posteriormente levadas à estufa a 110° C, até peso constante. As cápsulas foram então pesadas, sendo a porcentagem de resíduo calculada. Esta análise foi realizada em triplicata.
- 2.6. Análise em cromatografia em camada delgada (CCD): foi realizada buscando detectar, principalmente, a presença de glicocalcóides, constituintes químicos característicos da planta. Foram utilizadas placas de vidro recobertas de sílica Merck (60 F 254). Cerca de 1mL de cada tintura foi evaporada em rotavapor e os resíduos foram dissolvidos em metanol e aplicado nas placas. As amostras de pós foram extraídas com metanol a quente, filtradas, e o líquido resultante aplicado diretamente nas placas. O eluente utilizado foi uma mistura de tolueno: acetato de etila:

dietilamina (70:20:10) e o reagente de Dragendorff/ nitrito de sódio a 10% como revelador (WAGNER & BLADT, 1996). As amostras foram eluídas em paralelo a um padrão de referência químico do alcalóide solasodina (Ref. Sigma S-0888).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas sete amostras comerciais de tinturas (TCOM-1 a TCOM-7) e quatro de pós (AMPO-1 a AMPO-4). Várias amostras (TCOM-1, TCOM-3, TCOM-6, TCOM-7, AMPO-2, AMPO-3 e AMPO-4) não apresentaram qualquer menção à composição dos produtos ou posologias em rótulos ou bulas. É curioso observar, por outro lado, as posologias indicadas nas demais amostras que vão desde "15 gotas 2x dia" até "1 colher de sobremesa 3x ao dia".

As Figuras 1 e 2 demonstram as colorações apresentadas por TB, TPB, TC e algumas tinturas comerciais (TCOM-1, TCOM-3, TCOM-5, TCOM-6 e TCOM-7). Com a exceção de TCOM-1, todas as demais amostras comerciais apresentaram-se com coloração amarela clara, muito diferentes das colorações marrons obtidas para TB e TPB. A coloração marrom observada para TB e TPB é uma consequência do inevitável escurecimento que os frutos da berinjela sofrem no decorrer do processo de secagem. A ausência dessa coloração nas amostras comerciais parece indicar a utilização de pouco material de partida ou mesmo de frutos frescos para a preparação das mesmas.

Figura 1 – Colorações obtidas para TB, TPB e TC.

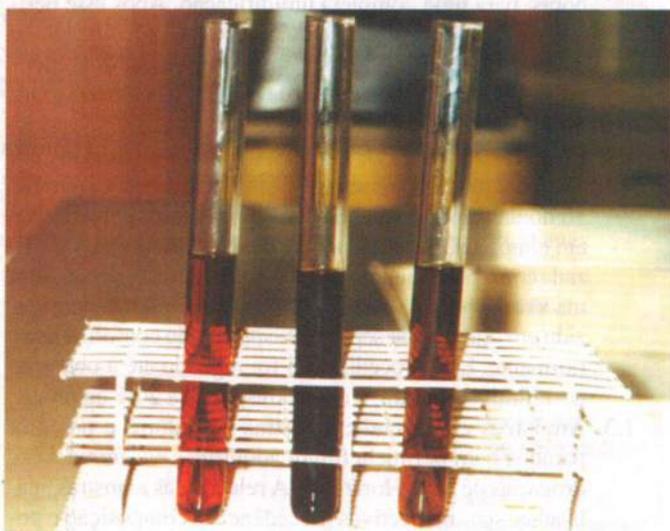
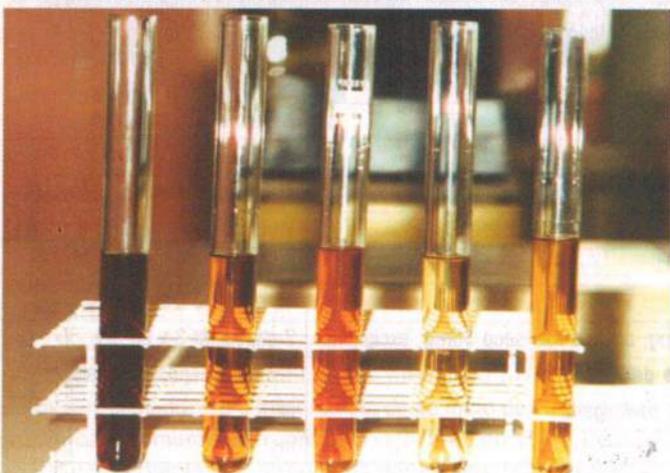


Figura 2 – Colorações observadas para TCOM-1, TCOM-3, TCOM-5, TCOM-6 e TCOM-7.



Os pós comerciais também apresentaram-se muito claros, sendo dois deles (AMPO-1 e AMPO-4) totalmente brancos (Figura 3).

Figura 3 – Colorações observadas para AMPO-1, AMPO-2, AMPO-3 e AMPO-4



A Tabela 2 apresenta os valores obtidos nas medidas de pH, teores alcoólicos, densidade e resíduo seco para as tinturas. Os valores de pH para as TCOMs variaram de 5,50 a 6,26, valores muito superiores daqueles obtidos para TB e TPB. Os teores alcoólicos para TCOM foram muito variáveis em relação aos obtidos para TB e TPB, indicando a presença de diferentes concentrações de água. Esse quadro pôde ser confirmado por meio das medidas de densidade. TCOM-2 e TCOM-3 apresentaram valores de densidade ligeiramente menores e teores alcoólicos maiores do que os obtidos para TB e TPB. Já TCOM-5, TCOM-6 e TCOM-7 apresentaram valores de densidade maiores e teores alcoólicos menores.

Este resultado indica a utilização de quantidades variáveis de água para a extração ou da utilização da planta fresca para a obtenção das tinturas. A Tabela 2 apresenta ainda os resultados da porcentagem de resíduo seco obtido para todas as amostras. TB e TPB apresentaram um teor de resíduo na faixa de 4,25 a 6,75%. Todas as amostras das tinturas comerciais apresentaram quantidades muito inferiores, sendo o maior teor encontrado de 1,85%. Todos esses resultados revelam a forma empírica em que vêm sendo preparados os produtos à base da berinjela disponíveis no comércio.

Tabela 2 – Valores obtidos nas análises de pH, teor alcoólico, densidade e resíduo seco para TB, TPB e TCOM (1 a 7).

Amostra	pH	Teor Alcoólico (°GL)	Densidade (g/mL)	Resíduo Seco (%)
TB	5,32 (±0.02)	56	0,9186 (±0.0008)	6,25 (±0.49)
TPB	4,94 (±0.01)	59	0,9180 (±0.0005)	5,25 (±1.02)
TCOM-1	6,26	59	nr	1,47
TCOM-2	5,50	62	0,9167	1,20
TCOM-3	5,97	62	0,9124	1,21
TCOM-4	6,00	nr	nr	nr
TCOM-5	5,83	52	0,9316	1,85
TCOM-6	6,20	57	0,9223	0,84
TCOM-7	6,24	54	0,9267	0,69

nr = análise não realizada devido a pouca quantidade de material.

Espécies do gênero *Solanum* são conhecidas pela presença de alcalóides esteroidais, glicosilados ou não, substâncias tóxicas devido aos seus efeitos irritantes, teratogênicos e hepatotóxicos (CRAWFORD e MYHR, 1995; KEELER, BAKER e GAFFIELD, 1990). Os sintomas tóxicos desencadeados por essas substâncias incluem desordens gastrointestinais e neurológicas e, em casos extremos, coma e morte.

Por esta razão, são estabelecidos limites máximos destes alcalóides nos alimentos que variam, segundo a legislação de cada país, entre 100 a 200mg/Kg (CHIESA e cols., 1999). No estudo para verificar a presença dos constituintes químicos por CCD, ficou evidenciado a presença de glicoalcalóides em todas as amostras analisadas. Foram observadas manchas marrons nos Rfs 0,33 e 0,18, quando reveladas com reagente de Dragendörff/nitrito de sódio, a mesma coloração obtida para o padrão de solasodina.

FRIEDMAN e cols. (2000) demonstraram que a ingestão de tomatina, um glicoalcalóide presente em tomates, leva à formação de um complexo tomatina-colesterol no trato gastrointestinal, que é eliminado nas fezes. A formação deste complexo impede a absorção do colesterol dos alimentos, reduzindo, assim, ao mesmo tempo, os níveis de colesterol sanguíneo e a toxicidade da tomatina. Segundo os autores a formação do complexo tomatina-colesterol ocorre na proporção de 1:1. A ingestão de glicoalcalóides em proporções superiores ao colesterol encontrado nos alimentos, como pode ser o caso de produtos a base de berinjela é, portanto, prejudicial à saúde.

CONCLUSÃO

Os resultados dessa pesquisa revelaram uma total falta de padronização das preparações com a berinjela. A ausência de evidências que comprovem a eficácia dessas preparações no tratamento de hipercolesterolemias, nas posologias indicadas, bem como a certeza de que a ingestão frequente de glicoalcalóides pode ser prejudicial à saúde, leva à recomendação que a comercialização dos mesmos deve ser evitada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANDÃO, M.G.L. Recomendações para a avaliação da qualidade de drogas e extratos vegetais pelas farmácias de manipulação. *Infarma* v.6, n.1/2, p.6-9, 1997.
- BRANDÃO, M.G.L, FREIRE, N., VIANNA-SOARES, C.D. Vigilância em Fitoterápicos em Minas Gerais. Verificação da qualidade de diferentes amostras comerciais de camomila. *Cad.Saúde Pública*, v.14, n.2, p.693-696, 1998.
- CHIESA, F.A.F., MOYNA, P. Alcalóides esteroidais. In: SIMÕES, C.M.O e cols., (Org.). *Farmacognosia da planta ao medicamento*. Porto Alegre/Florianópolis: Ed. UFRGS, 1999. Cap.32, p.707-721.
- CRAWFORD, L., MYHR, B. A preliminary assessment of the toxic and mutagenic potencial steroidal alkaloids in transgenic mice. *Food Chem. Toxicol.* v. 33, n. 3, p. 191-4, 1995.
- DALL'AGNOL, R., VON POSER, G.L. The use of complex polysaccharides in the management of metabolic diseases: the case of *Solanum lycocarpum* fruits. *J. Ethnopharm.* v.71, p. 337-341, 2000.
- FARMACOPÉIA brasileira 2. ed. São Paulo: Ind. Gráfica Siqueira, 1959.
- FRIEDMAN, M., FITCH, T.E., YOKOYAMA, W.E. Lowering of plasma LDL cholesterol in hamsters by the tomato glycoalkaloid tomatine. *Food Chem. Toxicol.*, v.38, n.7, p.549-53, 2000.
- GUIMARÃES, P.R. e cols. Eggplant (*Solanum melongena*) infusion has a modest and transitory effect on hypercholesterolemic subjects. *Braz. J. Med. Biol. Res.*, v.33, p. 1027-36, 2000.
- HERNADEZ, M. e cols. Intestinal absorption of cholesterol is mediated by a saturable, inhibitable transporter. *Biochim. Biophys. Acta.*, v. 1486, n. 2-3, p. 232-42, 2000.
- JORGE, P.A.R., NEYRA, L.C., OSAKI, R.M., ALMEIDA, E., BRAGAGNOLO, N. Efeito da berinjela sobre os lípides plasmáticos, a peroxidação lipídica e a reversão da disfunção endotelial na hipercolesterolemia experimental. *Arq. Bras. Cardiol.*, v. 70, n. 2, p. 87-91, 1998.
- KEELER, R.F., BAKER, D.C., GAFFIELD, W. Spirosolane-containing *Solanum* species and induction of congenital craniofacial malformations. *Toxicol.* v.28, n.8, p.873-84, 1990. pereira, e.a p., alves, s.m., grandi, t.s.m., moreira-campos, l.m., BRANDÃO, M.G.L. Qualidade de amostras comerciais de drogas e especialidades farmacêuticas contendo guaraná e maracujá. *Infarma* v.12, n.1/2, p.1-3, 2000.
- WAGNER, H.; BLADT, S. *Plant drug analysis*. 2. ed. Berlin: Springer, 1996. 384p.