

OBTENÇÃO DE FORMAS COSMÉTICAS A PARTIR DO EXTRATO AQUOSO DE QUINOA (*Chenopodium quinoa* Willd.)

Islaine Helena Fedrigo

Discente do curso de Farmácia na Faculdade Integrado de Campo Mourão. E-mail: ih.fedrigo@hotmail.com

Ana Paula Borgo

Discente do curso de Farmácia na Faculdade Integrado de Campo Mourão. E-mail: apb.borgo@hotmail.com

Francieli Ramos Baggio

Discente do curso de Farmácia na Faculdade Integrado de Campo Mourão. E-mail: francielibaggio@hotmail.com

Diego Castro Musial

Discente do curso de Farmácia na Faculdade Integrado de Campo Mourão. E-mail: diego_4630@hotmail.com

Sergio Alexandre Valentini

Doutorando e Docente do curso de Farmácia na Faculdade Integrado de Campo Mourão. E-mail: sergio.valentini@grupointegrado.br

RESUMO: A quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) apresenta-se distribuída pelo mundo, com várias espécies, cerca de 250 identificadas cientificamente. As primeiras linhagens obtidas no Cerrado apresentam níveis variáveis de saponina, substância solúvel em água, que ocorre no episperma da semente. A quinoa apresenta maior quantidade de proteína e mais equilíbrio na distribuição de aminoácidos essenciais do que os cereais e assemelha-se à caseína – fração proteica do leite. Outras características de cada componente do grão de quinoa é o conteúdo de gorduras superior ao dos cereais, com composição similar à da soja, uma fonte rica em ácidos graxos essenciais, dos quais os ácidos linoléico e o linolênico correspondem a 60% dos componentes totais do fruto. Devido à carência de dados na literatura sobre os grupos de interesse fitocosméticos presentes no fruto da quinoa e seu potencial toxicológico, o estudo em questão teve como objetivo avaliar a presença ou ausência desses grupos presentes na mesma e o seu potencial toxicológico agudo. A espécie *Chenopodium quinoa* estudada foi coletada no Horto da Faculdade Integrado de Campo Mourão. A triagem fitoquímica revela a presença de saponinas, grupamento também presente nas espécies cultivada nos Andes, de acordo com a literatura. A avaliação do potencial toxicológico frente aos microscutáceos de *Artemia salina* demonstra que as saponinas presentes na quinoa possuem um potencial toxicológico. A partir do extrato aquoso foi possível desenvolver três formas farmacêuticas de uso externo compatíveis farmacotecnicamente comprovando que o extrato aquoso da quinoa possui potencial fitocosmético.

PALAVRAS-CHAVE: *Chenopodium quinoa*; Fitocosmética; Saponina.

PRODUCTION OF COSMETICS FROM THE AQUEOUS EXTRACT OF QUINOA (*Chenopodium quinoa* Willd.)

ABSTRACT: Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) is a worldwide distributed plant, featuring several species, with about 250 scientifically identified. First quinoa strains in the Brazilian savannah showed varying levels of saponin, a substance soluble in water, which occurs in the seed's episperm. Quinoa has high protein rates and more balance in the distribution of essential amino-acids than grain. In fact, it resembles casein, a milk protein fraction. Another feature of each quinoa seed

is its fat contents which are higher than those of cereals, with a composition similar to that of soybeans, a source rich in essential fatty acids, including linoleic and linolenic acids which make up almost 60% of the fruits' total components. Due to lack of data in the literature on phyto-cosmetic groups in the quinoa fruit and on its toxicological potential, current analysis assesses the presence or absence of these groups and their acute toxicological potential. The species *Chenopodium quinoa* studied was collected in the botanic gardens of the Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão PR Brazil. Phytochemical screening revealed saponins, which, according to the literature, forms a group present in the species cultivated in the Andes. Toxicological potential evaluation with regard to *Artemia salina* microscutáceos reveals that saponins in quinoa are toxic. Three pharmaceutical dosages were obtained from the aqueous extract, for external use, which proved to be pharmacologically compatible. It has been detected that the aqueous extract of quinoa has a potential phyto-cosmetic potential.

KEYWORDS: *Chenopodium quinoa*; Phyto-cosmetic Potential; Saponin.

INTRODUÇÃO

A quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) há milhares de anos é utilizada pelos povos habitantes da Cordilheira dos Andes (SPEHAR; SANTOS, 2002). Pertence à família Chenopodiaceae, a mesma do espinafre, beterraba, entre outras (SPEHAR, 2006). O gênero *Chenopodium* apresenta-se distribuído pelo mundo, com cerca de 250 espécies identificadas (GIUSTI, 1970).

Dentre os países que cultivam a quinoa atualmente, podem-se citar a Argentina, Bolívia, Chile, Colômbia, Equador e Peru (BRADY et al., 2005). Para adaptá-la ao cultivo no Brasil, a Embrapa - Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, com a participação do Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia, Universidade de Brasília, Universidade Federal de Goiás, Escola Superior de Ciências Agrárias de Rio Verde e da Associação de Plantio Direto nos Cerrados tem realizado trabalho pioneiro com a quinoa. A pesquisa teve início nos anos 1990 (SPEHAR; SOUZA, 1993). A partir desta pesquisa o "BRS Peabiru" é a primeira recomendação de quinoa ao cultivo granífero no Brasil (SPEHAR, 2006).

No cultivo da quinoa no Brasil tem se observado uma adaptação que objetiva a tolerância ao estresse (seca, acidez do

solo e baixas temperaturas), elevados rendimentos de grãos e de biomassa, além de outras características agrônômicas. Nas variedades disponíveis, a planta apresenta crescimento inicial lento; após 30 dias o crescimento se acelera e a planta atinge até dois metros; a rapidez do crescimento é desejável para tornar a planta mais competitiva com relação às invasoras (SANTOS; SPEHAR; VIVALDI, 2003). A ocorrência e a deposição de oxalato de cálcio nas folhas possibilitam a retenção de umidade, característica desejável na tolerância à seca (CARBONE, 1986).

Recentemente descobriu-se que a saponina em pequenas quantidades pode ser útil e desejável, como aditivo, pela indústria de alimentos e rações. Contribui para a prevenção de algumas doenças de articulação em cavalos, além de eliminar vermes e protozoários do trato digestivo de animais domésticos (CHEEKE, 2002).

A quinoa apresenta maior quantidade de proteína e um equilíbrio na distribuição de aminoácidos essenciais, mais do que os cereais e assemelha-se à caseína – fração proteica do leite (ASCHERI; SPEHAR; NASCIMENTO, 2002; SPEHAR; SOUZA, 1993).

Outras características de cada componente do grão de quinoa: apresenta conteúdo de gorduras superior ao dos cereais, com composição similar à da soja, uma fonte rica em ácidos graxos essenciais, dos quais o linoléico e o linolênico correspondem a 60%; apresenta a maior parte de carboidratos em forma de amidos; em relação às vitaminas, supera os cereais em vitamina B₂, constitui ainda fonte de alfa-tocoferol e vitamina E; importante fonte de ferro, quando administrado via quinoa, é de 74%, mais elevada do que a suprida pelo sulfato ferroso (55%) (KOZIOL, 1990).

Na alimentação de humanos adultos a quinoa faz parte de uma série de pratos, nos quais contribui com o aumento da qualidade alimentar e sabor característico muito aceitável; usa-se também como alimento para idosos e convalescentes. Na alimentação animal o grão e a planta inteira podem ser utilizados com vantagens. Amido especial, gorduras, vitaminas B e E e minerais encontrados no grão criam novas oportunidades de utilização (SPEHAR, 2006; ASCHERI; SPEHAR; NASCIMENTO, 2002). Cita-se ainda o emprego da quinoa em dietas especiais para pacientes celíacos – pessoas alérgicas ao glúten (SPEHAR, 2006).

O material colhido são os frutos, denominados popularmente como sementes (TAPIA, 1997). As primeiras

linhagens obtidas no Cerrado apresentam níveis variáveis de saponina, substância solúvel em água, que ocorre no episperma da semente (SANTOS, 1996).

As saponinas são substâncias que, em solução aquosa, formam espuma persistente. Esta atividade provém do fato de apresentarem em sua estrutura uma parte com característica lipofílica (triterpeno ou esteroide) e outra parte hidrofílica (açúcares). Esse tipo de estrutura é que determina a propriedade de redução da tensão superficial da água e sua ação detergente e emulsificante. Outras propriedades físico-químicas e biológicas presentes em todas as saponinas são: a elevada solubilidade em água; ações sobre membranas, muitas saponinas são capazes de causar desorganização das membranas das células sanguíneas (ação hemolítica); complexação com esteroides (frequentemente apresentam ação antifúngica) (SCHENKEL; GOSMANN; ATHAYDE, 2007).

As saponinas são componentes importantes para a ação de muitas drogas vegetais, destacando-se aquelas tradicionalmente utilizadas como expectorantes e diuréticas (SCHENKEL; GOSMANN; ATHAYDE, 2007). A atividade mais comum das saponinas triterpênicas é a capacidade de produzir hemólise. Essa propriedade é resultado da interação das suas moléculas com colesteróis presentes na membrana de eritrócitos resultando na mudança conformacional da membrana levando a uma penetração de íons e água para dentro da célula, com consequente rompimento celular e liberação de hemoglobina (GLAUBERT; DINGLE; LUCY, 1962; HARUNA et al., 1995).

A atividade hemolítica das saponinas faz parte do sistema de proteção do vegetal contra ataques de predadores (insetos, vírus, fungos e bactérias) (BRUNETON, 1999) e está ligada a muitas das atividades antibacteriana, antifúngica e espermicida apresentada por uma variedade de plantas (LACAILLE-DUBOIS; WAGNER, 1996).

Devido à inexistência de informações na literatura sobre a utilização de extrato da quinoa em formulações cosméticas, a presente pesquisa buscou avaliar a presença ou ausência de alguns grupos fitoquímicos de interesse fitocosmético, assim como avaliar o potencial toxicológico presente no extrato da *Chenopodium quinoa* Willd.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 COLETA DO MATERIAL VEGETAL

A espécie *Chenopodium quinoa* selecionada para este estudo foi coletada no Horto da Faculdade Integrado de Campo Mourão. O material colhido no Estado do Paraná na cidade de Campo Mourão foi os grãos (sementes) de quinoa da linhagem “BRS Peabiru”, no mês de novembro de 2009.

2.2 OBTENÇÃO DOS EXTRATOS

Os grãos de quinoa foram secos à temperatura ambiente e submetidos à extração por maceração, sendo um extrato aquoso a 10% p/v, armazenado em frasco âmbar em temperatura ambiente, durante 7 dias. Após esse período, o extrato foi filtrado e armazenado em outro frasco âmbar durante o desenvolvimento do testes.

2.3 TRIAGEM FITOQUÍMICA

A triagem fitoquímica foi realizada de acordo com as técnicas descritas por Moreira (1979), com algumas modificações conforme metodologia a seguir:

Ao ensaio para taninos condensados, com 10 mL do extrato descrito por Moreira (1979), adicionaram-se três gotas de gelatina a 3%, caso ocorresse a formação de precipitada reação positiva para taninos condensados. Para identificação de taninos hidrolisáveis adicionaram-se 2 mL de extrato com 10 mL de água destilada e quatro gotas da solução de Cloreto Férrico/ FeCl_3 a 1% em metanol. Caso tivesse coloração azul identificar-se-iam taninos hidrolisáveis (galotaninos e elagitaninos) coloração verde taninos condensados.

Para saponinas, utilizaram-se 3 mL do extrato a 10% e adicionaram-se 30 mL de água destilada e agitou-se vigorosamente. Observe-se a formação de espuma persistente (após 15 minutos), que não desaparece pela adição de 1 mL de HCl 2N, indicando, assim, positividade para saponinas.

Para flavonoides utilizou-se 1g da droga vegetal com 10 mL de solução de etanol a 70% e ferveu-se por dois minutos. Filtrou-se em papel filtro previamente umedecido com etanol a 70%. Adicionaram-se 2 mL do extrato em um tubo de ensaio e adicionou-se fragmento de Magnésio metálico em pó, na capela adicionou-se vagarosamente 1 mL de HCl concentrado, caso a reação ficasse rósea ou vermelha seria positiva para flavonoides.

2.4 ENSAIO TOXICOLÓGICO

O bioensaio foi realizado utilizando *Artemia salina* como indicador de toxicidade de substâncias químicas presentes no extrato das plantas segundo a metodologia de Meyer e colaboradores (1982), colocaram-se cerca de 10 microcrustáceos de *Artemia salina* em um tubo de ensaio ao ser realizado o teste. Um dos tubos ficou com água artificial do mar e outro com o extrato a 10% a ser testado, sendo avaliada a motilidade na primeira hora dos microcrustáceos em contato com o extrato, e 24 horas após contato com extrato no tubo junto com a *Artemia salina*.

2.5 FORMAS FARMACÊUTICAS

Foram estabelecidos três tipos de formulações: uma mistura coloidal tipo emulsão semi-sólida cremosa, outra na forma de bastão e uma mistura coloidal tipo gel semissólida (GENNARO, 2004; ANSEL; ALLEN; POPOVICH, 2007). Deste modo os produtos seriam utilizados para avaliar a compatibilidade na

formulação a partir incorporação do extrato aquoso. E assim, a avaliação da capacidade de incorporação do extrato da quinoa nas formulações foi feita macroscopicamente, observando-se melhorias ou não no aspecto visual das formulações (BRASIL, 2004).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ensaio fitoquímico revelou, nos grãos (frutos) da quinoa, a presença de saponinas, conforme tabela 1. A resposta negativa para flavonoides, taninos condensados e hidrolisáveis não significa necessariamente sua ausência, pois estes poderiam estar em quantidades pequenas, sendo insuficiente para uma identificação positiva, ou ainda, a época em que foi colhida ter influenciado na sua produção, pela planta.

Tabela 1 Estudo fitoquímico da *Chenopodium quinoa* Willd.

Grupos	Presente	Ausente
Taninos condensados	-	++
Taninos hidrolisáveis	-	+++
Saponinas	+++	-
Flavonoides	-	++

(X) Presença e (-) Ausência.

A presença de saponinas está de acordo com os dados da literatura consultada, que cita a presença desta classe de metabólito em *Chenopodium quinoa* (SANTOS, 1996).

O ensaio toxicológico da *Artemia salina* mostra um indicativo de potencial tóxico, sendo que ocorreu a diminuição

na motilidade dos microcrustáceos na primeira hora de contato com o extrato. E a baixa mobilidade, mesmo após estímulo externo, foi interpretada como óbito, e, segundo a classificação de Dolabella (1997), apresentou CL_{50} moderadamente tóxico, apresentando concentração 200mg/mL, como podemos verificar na tabela 2.

Tabela 2 Avaliação da mobilidade na presença do extrato diluído.

Grupo	1 hora	24 horas
Ext. Aquoso	DM	DM
Controle	N	DM

(DM) diminuição da motilidade e (N) normal

O ensaio toxicológico das saponinas, presente no *Sonchus oleraceus* no modelo de *Artemia salina*, também teve indicativo de potencial toxicológico (LIMA et al., 2009), dado que corrobora com o presente trabalho, demonstrando que as saponinas neste modelo representa um possível potencial toxicológico.

O extrato aquoso da quinoa apresenta proteínas (ASCHERI; SPEHAR; NASCIMENTO, 2002; SPEHAR; SOUZA, 1993); diante disto foram formulados três produtos,

conforme descrito na tabela 3. Também descrito pela literatura há presença de saponinas (SANTOS, 1996). Então, no processo de formulação do produto foi estabelecido um teor menor de tenso ativo catiônico, com a intenção de as saponinas presentes na quinoa desempenharem uma parcela da ação deste.

Tabela 3. Formulações desenvolvidas a partir das propriedades da quinoa, demonstrando a porcentagem de cada substância utilizada nas diferentes formulações:

Substâncias	Emulsão	Dispersão	Emulsão
	Semis-sólida	Semissólida	Semissólida
	Cremosa	Gel	Bastão
Álcool cetosteárico etoxilado	8%	-	-
Álcool cetosteárico	2%	-	-
Cloreto de cetil trimetil amônio	3%	-	-
Propilenoglicol	5%	5%	-
Glicerina	5%	5%	-
Nipagin	0,01%	0,05%	-
Nipazol	0,01%	-	-
Carbopol	-	2%	-
Manteigas de Karite	-	-	15%
Vaselina Líquida	-	-	5%
Álcool oléico	-	-	10%
Cera de abelha	-	-	20%
Óleo de silicone	-	-	qsp 100%
Extrato aquoso de quinoa	5%	10%	5%
Água	qsp 100%	qsp 100%	-

Durante a fase de desenvolvimento das formas farmacêuticas, isto é, a incorporação do extrato proporcionou a formação de misturas completas. Assim, os produtos finais apresentaram afinidade com o extrato obtido provavelmente, devido à presença dos grupos fitoquímicos de saponinas nos veículos dos extratos. Pois a saponina presente na semente da quinoa tem como característica uma parte lipofílica e outra parte hidrofílica, sendo que esta estrutura determina a propriedade de redução da tensão superficial da água e sua ação detergente (SCHENKEL; GOSMANN; ATHAYDE, 2007), favorecendo, assim, sua incorporação nesta forma farmacêutica.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi detectada a presença de saponinas, que podem ser utilizadas para várias formulações de interesses cosméticas. O desenvolvimento das três formas farmacêuticas de uso externo com a incorporação do extrato aquoso de quinoa foi compatível farmacotecnicamente comprovando que o extrato aquoso da quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) possui potencial afinidade com diferentes formas farmacêuticas, empregadas atualmente para o desenvolvimento de fitocosmético e cosmetológico.

REFERÊNCIAS

ANSEL, H. C.; ALLEN, L. V.; POPOVICH, N. G. **Formas**

farmacêuticas e sistemas de liberação de fármacos. 8. ed. São Paulo, SP: Artmed, 2007.

ASCHERI, J. L.; SPEHAR, C. R.; NASCIMENTO, N. E. Caracterización química comparativa de harinas instantaneas por extrusión de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), maíz y arroz. **Alimentaria**, Madrid, v. 39, n. 331, p. 82-89, 2002.

BRADY, K. et al. Effects of processing on the nutraceutical profile of quinoa. **J. Agric. Food Chem.**, v. 100, p. 1209-1216, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de estabilidade de produtos cosméticos.** Brasília, DF: ANVISA, 2004. (Séries Temáticas Qualidade, v. 1). Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/cosmeticos/guia_series.htm>. Acesso em: 16 set. 2004.

BRUNETON, J. Triterpenes and Steroids. In: BRUNETON, J. **Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants.** Londres: Intercept Ltd., 1999. v. 2. cap. 10. p. 661-719.

CHEEKE, P. R. Actual and potential applications of *Yucca schlidigera* and *Quillaja saponaria* saponins in human and animal nutrition. In: SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2. 2002, Uberlândia. **Anais...** Campinas, SP: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2002. p. 127-131.

DOLABELA, M. F. **Triagem in vitro para a atividade antitumoral e anti-T.cruzi de extratos vegetais, produtos naturais e substâncias sintéticas.** Belo Horizonte. 1997.

- 128p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, 1997.
- GENNARO, A. R. **Remington: a ciência e a prática da farmácia**. 20. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2004.
- GIUSTI, L. El género *Chenopodium* en Argentina. I. Número de cromossomas. **Darwiniana**, Buenos Aires, v. 16, p. 98-105, 1970.
- GLAUBERT, A. M.; DINGLE, J. T.; LUCY, J. A. Action of saponin on biological cell membranes. **Nature**, v. 196, p. 952-955, 1962.
- HARUNA, M. et al. Alteration of Na⁺ permeability in human erythrocytes as studied by ²³Na-NMR and inhibition of the kidney Na⁺,K⁺-ATPase activities with saponins: Interaction of Gleditsia saponins with human erythrocyte membranes. **Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters**, v. 5, p. 827-830, 1995.
- KOZIOL, M. J. Composición química. In: WAHLI, C. **Quinoa hacia su cultivo comercial**. Quito, Equador: Latinreco, 1990. p. 137-159.
- LACAILLE-DUBOIS, M. A.; WAGNER, H. A review of the biological and pharmacological activities of saponins. **Phytomedicine**, v. 2, p. 363-386, 1996.
- LIMA, J. M. et al. Prospecção fitoquímica de *Sonchus oleraceus* e sua toxicidade sobre o Microcrustáceo *Artemia salina*. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 7-11, 2009.
- MEYER, B. N. et al. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. **J. Med. Plant. Res.**, v. 45, p. 31-34, 1982.
- MOREIRA, E. A. Marcha sistemática de análise em fitoquímica. **Trib. Farmac.**, v. 47, n. 1, p. 1-19, 1979.
- CARBONE, J. J. M. R. **Adaptation of the Andean grain crop quinoa for cultivation in Britain**. 1986. 338 leaves. Thesis (Ph.D. in Plant Genetics and Breeding) - University of Cambridge, Cambridge, England, 1986.
- SANTOS, R. L. B.; SPEHAR, C. R.; VIVALDI, L. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) reaction to herbicide residue in a Brazilian Savannah soil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 6, p. 771-776, 2003.
- SANTOS, R. L. B. **Estudos iniciais para o cultivo de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) nos cerrados**. 1996. 135fls. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade de Brasília, Brasília. 1996.
- SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; ATHAYDE, M. L. Saponinas. In: SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6. ed. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2007.
- SPEHAR, C. R. Adaptação da quinoa para incrementar a diversidade agrícola e alimentar no Brasil. **Cadernos de Ciências e Tecnologia**, v. 23, n. 1, p. 41-62, 2006.
- SPEHAR, C. R.; SANTOS, R. L. B. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) BRS Piabiru: Alternativa para diversificar os sistemas de produção de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 6, p. 889-893, 2002.
- SPEHAR, C. R.; SOUZA, P. I. M. Adaptação da quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) ao cultivo nos cerrados do Planalto Central: resultados preliminares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 5, p. 635-639, maio 1993.
- TAPIA, M. **Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación**. Santiago, Chile: Oficina Regional de la FAO para la América Latina y Caribe, 1997.

Recebido em: 31 Julho 2010

Aceito em: 29 Setembro 2010