

# REVISTA TÓPICOS

---

## QUANTIFICAÇÃO DE SAPONINAS TOTAIS, FLAVONOIDES TOTAIS E COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS DE FRUTOS DE *SAPINDUS* *SAPONARIA*

DOI: 10.5281/zenodo.16675024

*Francisco José Mininel<sup>1</sup>*

*Silvana Márcia Ximenes Mininel<sup>2</sup>*

### RESUMO

*Sapindus saponaria* L. (Sapindaceae) é uma espécie arbórea, de padrão foliar decíduo. As árvores maiores atingem dimensões próximas a 16 m de altura, medido a 1,30 m do solo, na idade adulta. Entretanto, podem ser encontrados exemplares com 3 m de altura. Os frutos são esquizocárpicos, com carpelos individualizados, formando uma baga multiglobosa, amarelada translúcida a marrom-roxa, segundo o grau de maturação, agregadas em grupos de 2 a 3 frutos ou solitárias, medindo de 1 cm a 2 cm de diâmetro; também são carnosas, com o mesocarpo amargo e mucilaginoso ou pegajoso, contendo uma semente. *S. saponaria* tem sido muito pesquisada pela presença de saponinas apresentando propriedades tensoativas. É utilizada para uso farmacológico como anti-ulcerativa, anti-neoplásica, anti-inflamatório, antimicrobiana. Este trabalho teve como objetivo de quantificar os teores de fenólicos totais, flavonoides totais e saponinas totais

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

de extratos da espécie vegetal. Observou-se que quando se utilizou uma mistura ternária de solventes, por exemplo, contendo água, etanol e acetato de etila como solvente proporcionou o máximo de extração de classes de compostos bioativos.

**Palavras-chave:** *Sapindus saponaria* L. Fenólicos totais. Flavonoides totais. Saponinas totais.

## ABSTRACT

*Sapindus saponaria* L. (Sapindaceae) is a tree species with deciduous foliage. The largest trees reach approximately 16 m in height measured at 1.30 m above the ground) in adulthood. However, specimens measuring only 3 m in height can be found. The fruits are schizocarpic, with individual carpels, forming a multiglobose berry, translucent yellowish to purple-brown, depending on the degree of ripeness. They are aggregated in groups of two to three fruits or solitary, measuring 1 cm to 2 cm in diameter. They are also fleshy, with a bitter, mucilaginous or sticky mesocarp containing one seed. *S. saponaria* has been extensively researched for the presence of saponins with surfactant properties. It is used pharmacologically as an anti-ulcer, antineoplastic, anti-inflammatory, and antimicrobial agent. This study aimed to quantify the total phenolic, total flavonoid, and total saponin contents of extracts from this plant species. It was observed that using a ternary solvent mixture, for example, containing water, ethanol, and ethyl acetate, provided maximum extraction of bioactive compound classes.

**Keywords:** *Sapindus saponaria* L. Total phenolics. Total flavonoids. Total saponins. Quality control.

# REVISTA TÓPICOS

---

## 1 INTRODUÇÃO

*Sapindus saponaria* L. Nash ex Small, pertence à família Sapindaceae (Tabela 1) e é conhecida popularmente como saboneteira, sabão-de-macaco, fruta-de-sabão e sabão-de-soldado. É uma árvore perenifolia, de pequeno porte (até 8 m) utilizado em paisagismo e em modelo de recuperação de áreas degradadas (ALBEIRO et al., 2002). No Brasil, ocorre desde o Pará até o Rio Grande do Sul, com distribuição regular nos estados das regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste. Encontra-se habitualmente em locais úmidos, nas florestas pluviais e semidecídua. Apresenta copa densa e perfeitamente globosa. As folhas são compostas, imparipenadas, com sete folíolos glabros de 10-16 cm de comprimento por 3-4 cm de largura. Suas flores são brancas e dispostas em panículas. Os frutos são multiglobosos, amarelados quando maduros e com sementes globulosas não ariladas, pretas e duras. A dispersão é barocórica e zoocórica por morcegos frugívoros (LORENZI, 2000) (Figura 1).

*S. saponaria* tem sido muito pesquisada pela presença de saponinas apresentando propriedades tensoativas. É utilizada para uso farmacológico, estes compostos possuem diferentes atividades biológicas tais como anti-ulcerativa, anti-neoplásica, anti-inflamatório, antimicrobiana entre outras (ALBEIRO et al., 2002; LORENZI, 2000; SPARG et al., 2004). Por outro lado, o óleo das sementes é utilizado como inseticida (GUARIN et al., 2000; PORRAS e LOPEZ-AVILA, 2009). Uma das teorias mais aceitas para explicar as altas concentrações de saponinas em muitas espécies de plantas é que estas funcionariam como proteção ao ataque de patógenos, como

# REVISTA TÓPICOS

fungos, bactérias e vírus sendo assim de grande importância ecológica (SPARG et al., 2004).

**Tabela 1.** Especificações botânicas de *Sapindus saponaria*.

|   |               |
|---|---------------|
| <i>Sapindus saponaria</i>   |               |
|  <p style="text-align: center;"><i>Sapindus saponaria</i></p> |               |
| <b>Classificação científica</b>   |               |
| Reino:  | Plantae       |
| Divisão:  | Magnoliophyta |

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

|   |                     |
|---|---------------------|
| Classe:                                       | Magnoliopsida       |
| Ordem:  | Sapindales          |
| Família:                                      | Sapindaceae         |
| Género:                                       | <i>Sapindus</i>     |
| Espécie:                                      | <i>S. saponaria</i> |
| <b>Nome binomial</b>                          |                     |
| <i>Sapindus saponaria</i><br>L. Nash ex Small |                     |

Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Sapindus\\_saponaria](https://pt.wikipedia.org/wiki/Sapindus_saponaria)

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

# REVISTA TÓPICOS

---

*Sapindus saponaria* L., também conhecida pelos nomes populares de ibaró, jequiri, jequiriti, jequitiguaçu e salta-martim é uma planta da família das Sapindaceae. Nativa das regiões tropicais da América tem folhas penadas e flores brancas dispostas em panículas. Os seus frutos têm sementes pretas e esféricas. Chega a atingir 8 m de comprimento. É tóxica para o organismo humano, e descrita com sabor amargo.

Os frutos da *Sapindus saponaria* (Figura 1) liberam substâncias saponáceas e surfactantes que podem ser usadas como substituto ao sabão convencional. Para liberá-las, os frutos são colocados em água fervente por curto período de tempo.

# REVISTA TÓPICOS

---



**Figura 1.** Aspecto geral dos frutos de *Sapindus saponaria*.

(Fonte: <https://www.sementerara.com.br/saboeiro-sapindus-saponaria-5-sementes>)

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A espécie *S. saponaria* (Figura 2) é conhecida não apenas pela utilização da madeira mais também por seu elevado teor de saponinas, um surfactante natural encontrado nas sementes e nos frutos. A madeira é moderadamente pesada, dura, compacta, de baixa durabilidade natural, sendo empregada na construção civil. Os seus frutos são utilizados pela população como sabão no

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

banho e no combate de úlceras, feridas na pele e inflamações (ALBEIRO et al., 2002; PELEGRINI et al., 2008).



**Figura 2.** Aspectos gerais da árvore de *S. saponaria*.  
(Fonte: Os autores)

# REVISTA TÓPICOS

Saponinas são glicosídeos com estrutura molecular complexa, responsáveis pela formação de espuma e ação detergente da planta (Figura 3).

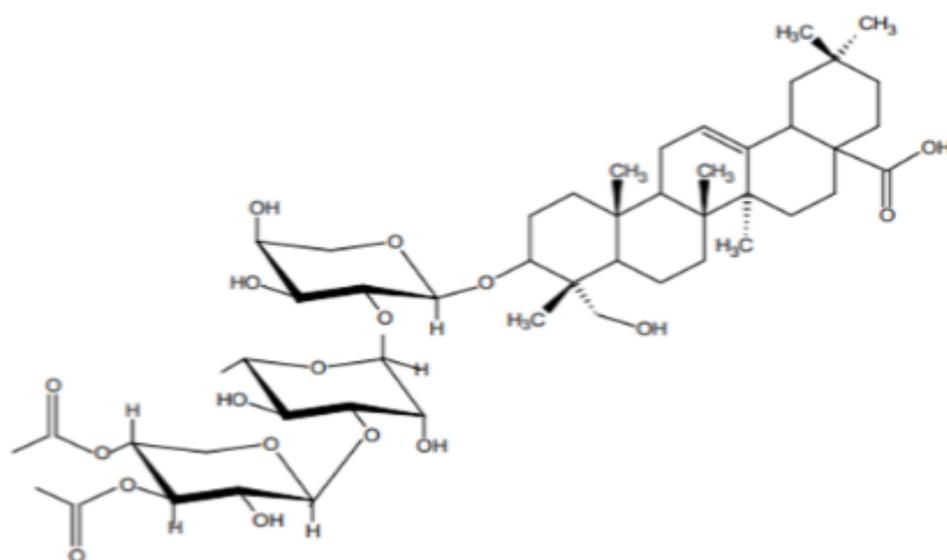


Figura 3. Estrutura química de saponina isolada de *Sapindus saponaria*.

Fonte: <https://archive.org/details/saponins0000host>

Estudos fitoquímicos utilizando frutos de *S. saponaria* coletados no Brasil levaram a identificação de várias saponinas, com um bloco glicosilado, derivadas da hederagenina (ácido 23-hidroioleanólico) (Figura 4). A composição glicosídica é semelhante a outras espécies de *Sapindus*. Murgu & Rodrigues-filho (2006) descobriram que *S. saponaria* produz grande quantidade e variedade de glicosídeos naturalmente acetilados.

# REVISTA TÓPICOS

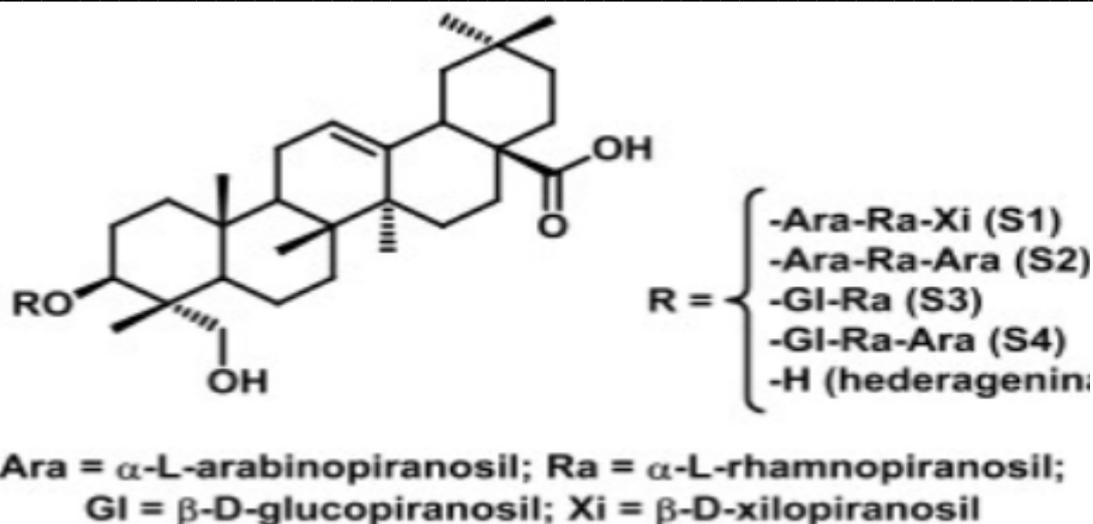


Figura 4. Estruturas da hederagenina e de algumas saponinas isoladas de *S. saponaria* L. (MURGU e RODRIGUES-FILHO, 2006).

Nos frutos foram identificados ácidos graxos e ésteres metilados, utilizando cromatografia gasosa, onde foi verificada a presença de palmitato de metila (11,4%), estearato de metila (1,0%), oleato de metila (67,0%), linoleato de metila (3,9%), araquidoato de metila (5,0%) e ésteres C<sub>20</sub> insaturados (10,7%) (ABDEL-WAHAB & SELIM, 1985).

## 3 METODOLOGIA

### 3.1. Coleta do material vegetal

O material botânico de *S. saponaria* utilizado na elaboração desse trabalho foi coletado no Horto de Plantas Medicinais da Universidade Brasil, no município de Fernandópolis, São Paulo.

# REVISTA TÓPICOS

---

A identificação botânica da espécie *Sapindus saponaria*, pertencente à Família Sapindaceae, foi realizada através da comparação de excicatas existente no Herbário da Universidade Brasil, cujas excicatas preparadas foram depositadas no Herbário da Universidade para permanecer como material de referência de estudo (MATOS, 1997).

## 3.2. Extração normal

A amostra de extrato de *S. saponaria* foi submetida à extração com os solventes puros e as misturas binárias e ternárias (v/v/v) dos mesmos. A dois gramas de amostra de *S. saponaria* foram adicionados 10 mL de solvente, sendo a extração realizada à temperatura ambiente em *vortex*. O extrato obtido foi centrifugado (3.000 rpm por 15 min) e o sobrenadante coletado em balão volumétrico de 25 mL. O processo de extração foi repetido mais duas vezes com 10 mL de solvente em cada etapa e os sobrenadantes foram combinados.

## 3.3. Extração em maior escala

Para a realização da extração em maior escala, dois solventes (etanol puro e mistura ternária água: etanol: acetato de etila 40:40:20) foram selecionados a partir dos resultados do planejamento de experimentos. A 20 g do extrato de *S. saponaria* foram adicionados 100 mL de solvente, sendo a extração realizada em placa de agitação orbital à temperatura ambiente por 30 min e velocidade de 300 rpm. O extrato obtido foi centrifugado (300 rpm por 15 min) e o sobrenadante coletado em balão volumétrico de 250 mL. Cada extração foi realizada em duplicata.

# REVISTA TÓPICOS

---

## **3.4. Análise de compostos fenólicos totais por espectrofotometria**

A análise de compostos fenólicos totais nos extratos foi realizada em triplicata de acordo com o método descrito por Singleton et al. (1999). Alíquotas de 200  $\mu\text{L}$  do extrato foram transferidas para tubos de ensaios, seguido da adição de 1400  $\mu\text{L}$  de água Milli-Q. Após homogeneização, foram adicionados 100  $\mu\text{L}$  do reagente de Folin-Ciocalteu e 300  $\mu\text{L}$  de carbonato de sódio a 20%. A mistura foi, então, levada ao banho-maria por 30 minutos à temperatura de 40° C. A leitura das absorbâncias a 765 nm foi realizada em leitor de microplacas Wallac 1420 Multilabel Counter (Perkin Elmer). Foram realizadas as análises dos brancos de solvente. Os resultados foram expressos em mg de equivalentes de ácido gálico (EAG) por 100g. A curva padrão foi realizada com seis concentrações conhecidas de ácido gálico (5, 10, 15, 25, 50 e 65 mg/L) obtidas a partir de uma solução estoque de 5000 mg/L (Figura 5).

# REVISTA TÓPICOS

---

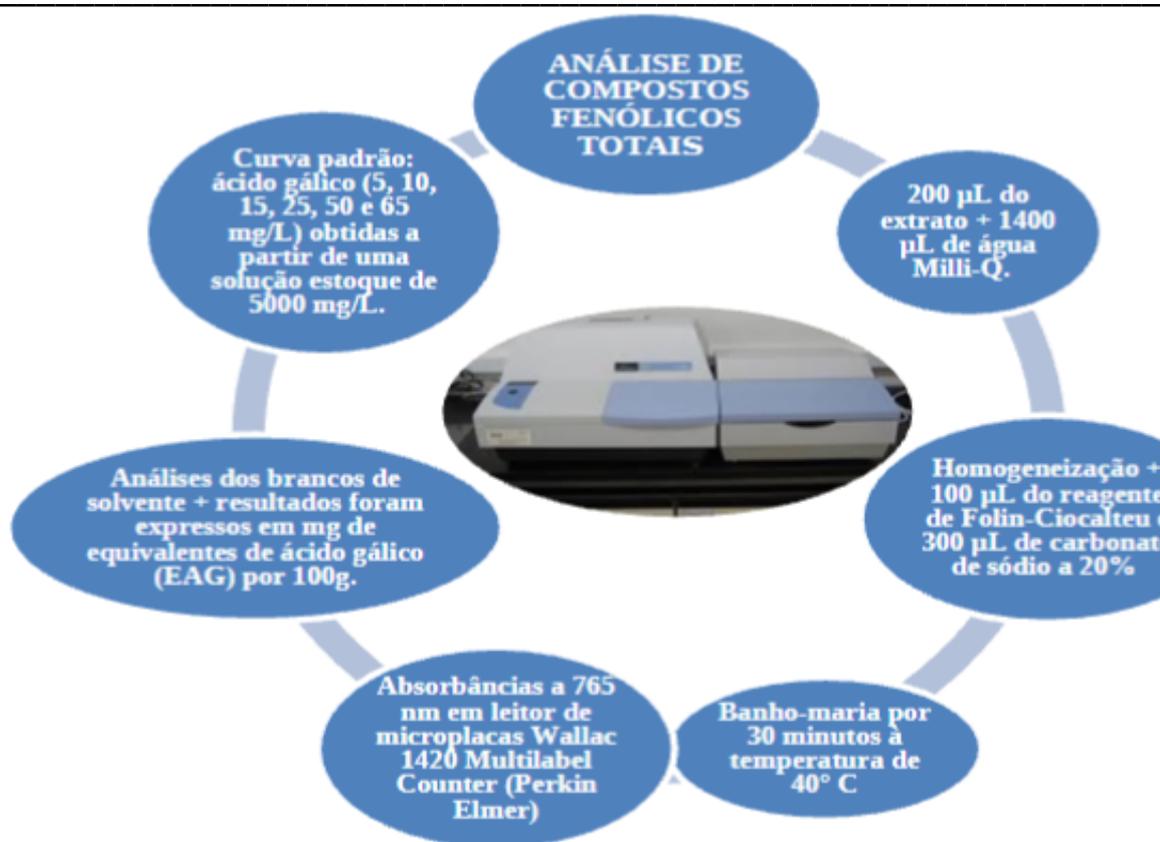


Figura 5. Metodologia utilizada na análise de fenóis totais.

Fonte: SINGLETON et al. (1999)

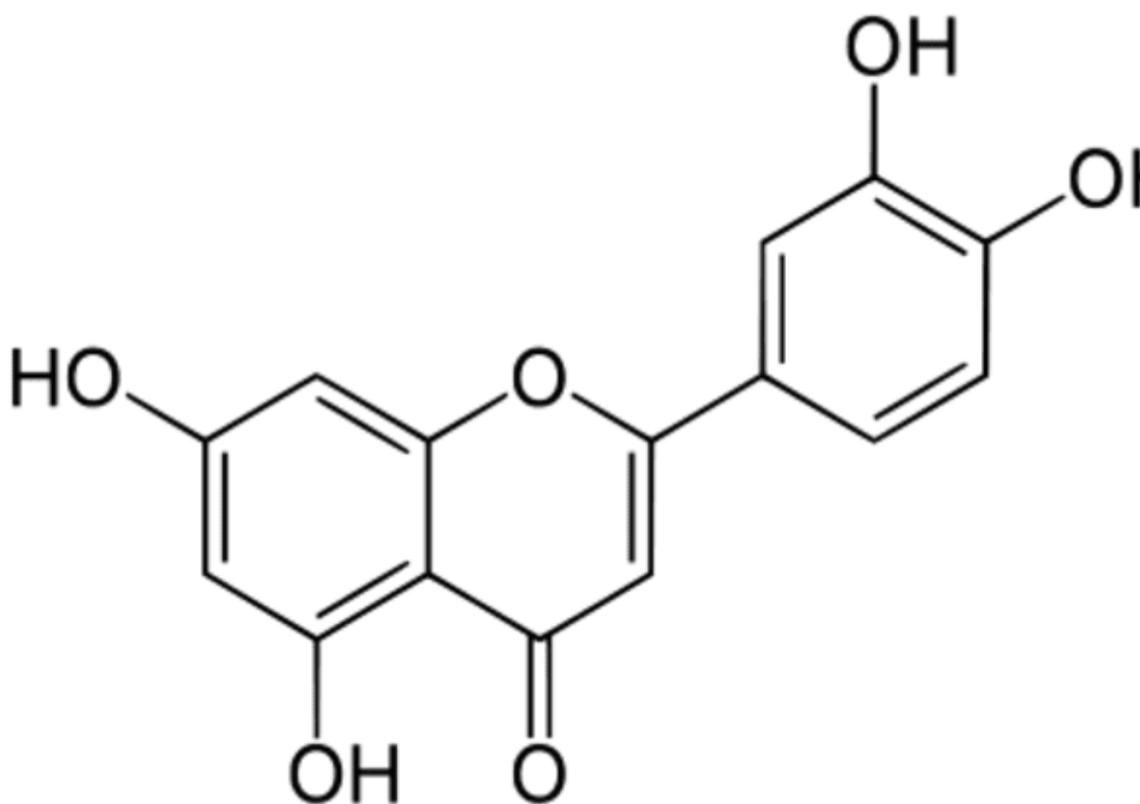
### 3.5. Análise de flavonoides totais por espectrofotometria

A determinação dos teores de flavonoides totais nos extratos foi realizada em triplicata de acordo com o método descrito por Tail et al. (2008). As alíquotas de 500 µL dos extratos em tubos de ensaios foram adicionados 500 µL de solução etanólica de cloreto de alumínio 2%. Após homogeneização, os tubos foram armazenados à temperatura ambiente e ao abrigo de luz por uma hora. A leitura das absorbâncias a 405 nm foi realizada em leitor de microplacas Wallac 1420 Multilabel Counter (Perkin Elmer). A análise dos

# REVISTA TÓPICOS

---

brancos de solvente foi realizada. A curva de calibração foi realizada com seis concentrações conhecidas de genisteína (8, 20, 50, 100, 150 e 200 mg/L), a partir de uma solução estoque de 500 mg/L de genisteína e os resultados foram expressos em mg de equivalentes de genisteína (EG) por 100 g (Figura 6).



**Figura 6.** Metodologia utilizada na análise de flavonoides totais.

Fonte: TAIL et al. (2008)

## 3.6. Análise de saponinas totais por espectrofotometria

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

A análise de saponinas totais foi realizada em triplicata de acordo com adaptações do método descrito por Shiau et al. (2009). As alíquotas de 100  $\mu\text{L}$  dos extratos em tubos de ensaios foram adicionados 100  $\mu\text{L}$  de solução etanólica de vanilina 10%. Após homogeneização os tubos foram levados à banho de gelo por 5 minutos e adicionaram-se 1000  $\mu\text{L}$  de solução de ácido sulfúrico 72%. Após nova homogeneização, os tubos foram levados ao banho-maria por 10 minutos à temperatura de 60°C e, em seguida, ao banho de gelo por mais cinco minutos. A leitura das absorvâncias a 535 nm foi realizada em leitor de microplacas Wallac 1420 Multilabel Counter (Perkin Elmer). A análise dos brancos de solvente foi realizada. A curva de calibração foi realizada com seis concentrações conhecidas de saponinas de *S. saponaria* (0,10; 0,20; 0,25; 0,40; 0,80 e 1,00 mg/mL), a partir de uma solução estoque de 1,00 mg/mL de saponinas, preparada a partir da mistura comercial. Os resultados foram expressos em mg de saponinas totais por 100g (Figura 7).

# REVISTA TÓPICOS

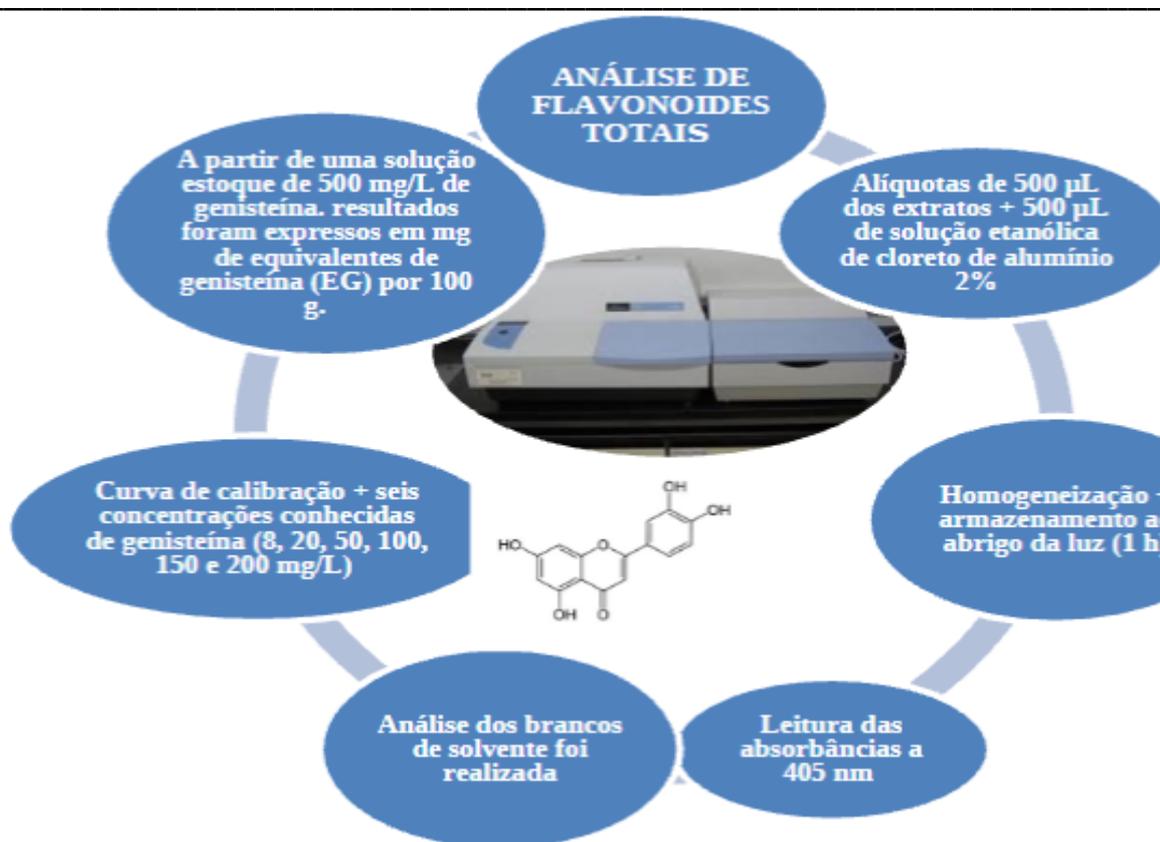


Figura 7. Metodologia utilizada na análise de saponinas totais.

Fonte: SHIAU et al. (2009)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Avaliando os resultados obtidos, nota-se que as condições em que ocorreu o experimento, simultaneamente, o máximo de extração de saponinas totais, flavonoides e compostos fenólicos totais ( $p < 0,05$ ) foram aquelas dos experimentos onde os teores de saponinas, flavonoides e compostos fenólicos variaram entre 12,9 e 18,4 mg/g, 2,12 e 2,45 mg EG/g e 2,50 e 3,00 mg EAG/g, respectivamente. É interessante notar que todos esses

# REVISTA TÓPICOS

---

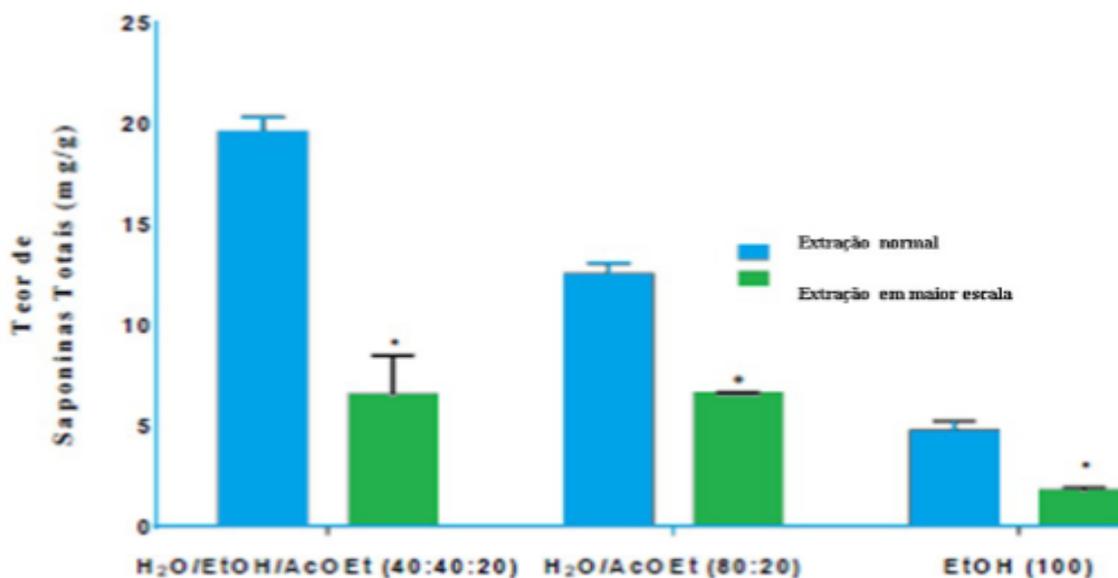
experimentos empregaram uma das misturas ternárias de água, etanol e acetato de etila geradas pelo planejamento de experimentos (40:40:20).

Considerando os experimentos que proporcionaram o máximo de extração de saponinas totais, observou-se que as condições de extração também levaram à extração máxima de compostos fenólicos. A partir da seleção das condições experimentais ótimas para a obtenção de extratos ricos em todas as classes de compostos bioativos e extratos ricos em saponinas, novos experimentos foram realizados nessas condições em maior escala, com um aumento de 10 vezes nas quantidades de amostra e solvente. Contudo, nesses experimentos em maior escala, a extração em vortex foi substituída pela extração em placa de agitação orbital. Como a agitação orbital é menos eficiente que o vortex, o tempo de extração foi ajustado para 15 minutos, em comparação com os 2 minutos empregados anteriormente.

Os teores de saponinas totais, flavonoides e compostos fenólicos nos extratos obtidos na escala do planejamento de experimentos e em maior escala, nas diferentes condições experimentais, são apresentados na Figura 8. Observou-se que os teores de saponinas totais nos extratos obtidos nos experimentos em maior escala foram significativamente menores (40,5 % em média) do que aqueles obtidos no planejamento de experimentos (Figura 8A). Esse mesmo comportamento foi observado para flavonoides (Figura 8B) e compostos fenólicos (Figura 8C) quando a mistura ternária de solventes foi utilizada. A menor extração de compostos bioativos nos experimentos em maior escala em comparação com aqueles do planejamento ocorreu, provavelmente, devido à menor eficiência do agitador orbital em

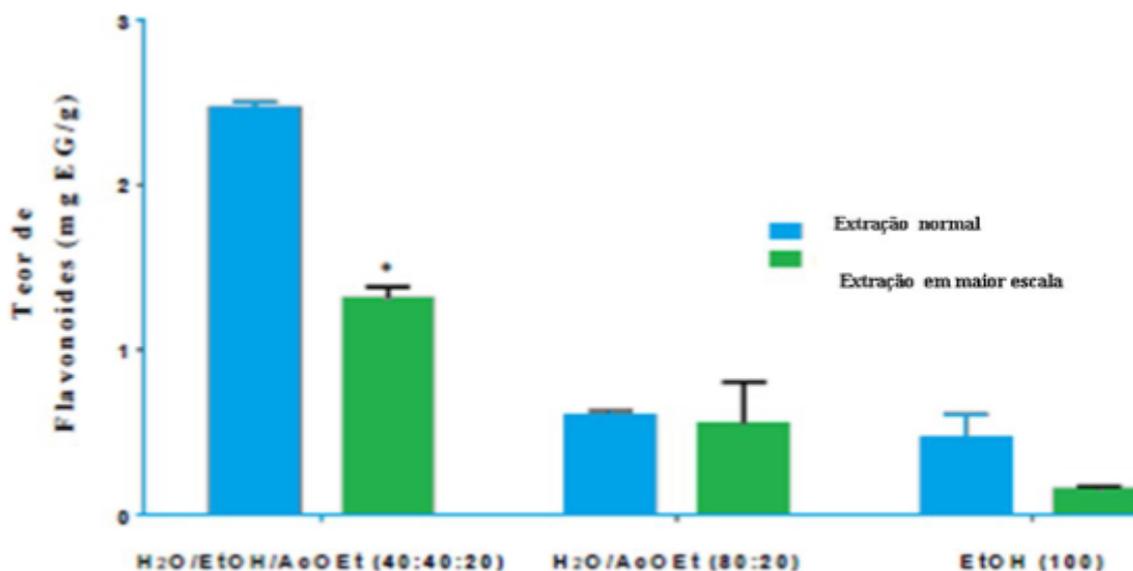
# REVISTA TÓPICOS

comparação com o vortex, resultados bastante próximos de Nascimento (2013), quando analisou a soja.



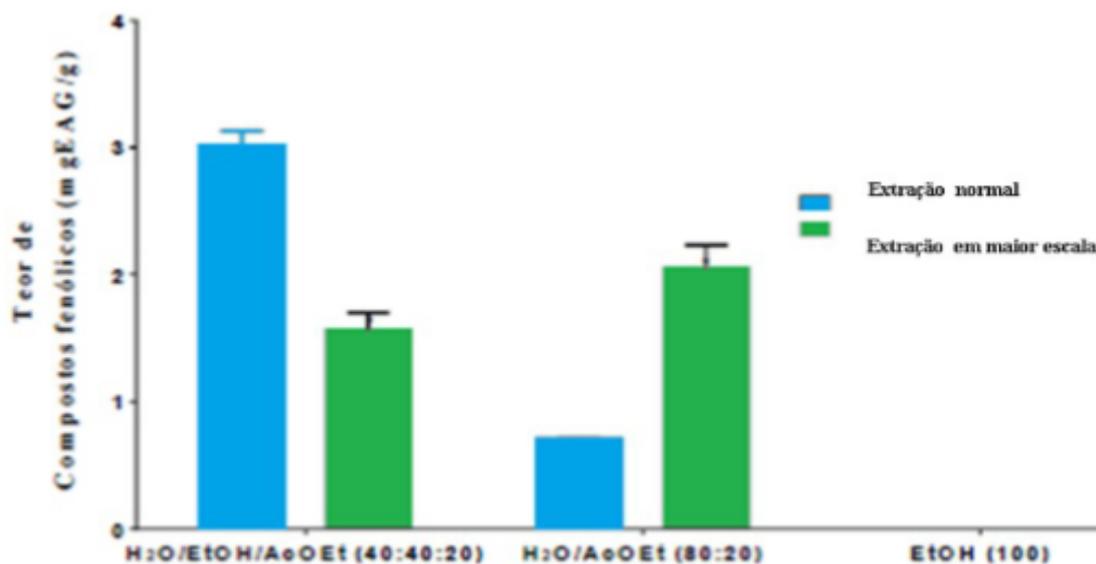
(A)

# REVISTA TÓPICOS



(B)

# REVISTA TÓPICOS



(C)

**Figura 8:** Teores de saponinas totais (A), flavonoides (B) e compostos fenólicos (C) nos extratos obtidos na escala do planejamento de experimentos e em maior escala, em diferentes condições de extração. O asterisco representa diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as diferentes escalas de extração (NASCIMENTO, 2013).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que, de maneira geral, este trabalho demonstra que a utilização de diferentes misturas de solventes e parâmetros de extração é uma ferramenta promissora para a obtenção de extratos contendo classes específicas de compostos bioativos de *Sapindus saponaria*.

A utilização de uma mistura ternária contendo água, etanol e acetato de etila como solvente proporcionou o máximo de extração de ambas as classes de compostos bioativos, sendo ainda mais eficiente do que a metodologia

# REVISTA TÓPICOS

---

empregada na maioria dos estudos da literatura, que utiliza metanol 80% aquoso para a extração.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDEL-WAHAB, A., SELIM, M. Lipids and flavonoids of *Sapindus saponaria*. *Fitoterapia*, v. 56, p. 167-168, 1985.

ALBEIRO, A.L.M., SERTIÉ, J.A.A., BACCHI, E. M. Antiulcer activity of *Sapindus saponaria* L. in the rat. *J. Ethnopharmacol*, v. 82, p. 41-44, 2002.

GUARIN NETO, G., SANTANA, S.R., SILVA, J. Notas etnobotânicas de espécies de sapindaceae jussieu. **Acta Botânica Brasileira**, v. 14, p. 327, 2000.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: **Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, Editora Plantarum, vol. 1, 3ª ed., 352p., 2000.

MATOS, FJ de A. **Introdução à fitoquímica experimental**. Edições UFC, 1997.

MURGU, M., RODRIGUES-FILHO, E. Dereplication of glycosides from *Sapindus saponaria* using liquid chromatography-mass spectrometry. **J. Braz. Chem. Soc.**, v. 17, p. 1281-1290, 2006.

NASCIMENTO, F. R. Avaliação do solvente e das condições de processo para a extração diferencial de isoflavonas e saponinas da soja. **Dissertação**.

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

Fabiana Ramos Nascimento. Rio de Janeiro: UFRJ/ IQ, 2013.

PELEGRINI, D.D., TSUZUKI, J.K., AMADO, C.A.B., CORTEZ D.A.G., FERREIRA, I.C.P. Biological activity and isolated compounds in *Sapindus saponaria* L. and other plants of the genus *Sapindus*. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 27, p. 922-927, 2008.

PORRAS, M., LOPEZ-AVILA, A. Effect of extracts from *Sapindus saponaria* on the glasshouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae) **Revista Colombiana de Entomologia**, v. 35, p. 7-11, 2009.

SPARG, S., LIGHT, M., VAN STANDER, J. Biological activities and distribution of plant saponins. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 94, p. 219-243, 2004.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTOS, R.M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. **Methods in Enzymology**, v. 299, p. 152-178, 1999.

SHIAU, I.; SHIH, T.; WANG, Y.; CHEN, H.; LAN, H.; LIN, H.; YANG, B.; KO, C.; MURASE, Y. Quantification for Saponin from a Soapberry (*Sapindus mukorossi* Gaertn) in Cleaning Products by a Chromatographic and two Colorimetric Assays. **Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University**, v. 54, p. 215–221, 2009.

**REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672**

# REVISTA TÓPICOS

---

TAIL, H. A. A.; EL-MERGAVI, R.; RADWAN, S. Isoflavonoids, flavonoids, phenolic acids profiles and antioxidant activity of soybean seeds as affected by organic and bioorganic fertilization. **American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences**, v. 2, p. 207-213, 2008.

<sup>1</sup> Docente do Curso Superior de Farmácia da Universidade Brasil, *Campus de Fernandópolis-SP*. Doutor em Química pelo Instituto de Química (UNESP- *Campus de Araraquara-SP*). E-mail: [kmininel17@gmail.com](mailto:kmininel17@gmail.com)

<sup>2</sup> Docente do Curso Superior de Farmácia da Universidade Brasil, *Campus de Fernandópolis-SP*. Mestre em Química (PPGQUIM/UNESP-Araraquara-SP). E-mail: [Silvana.mininel@ub.edu.br](mailto:Silvana.mininel@ub.edu.br)