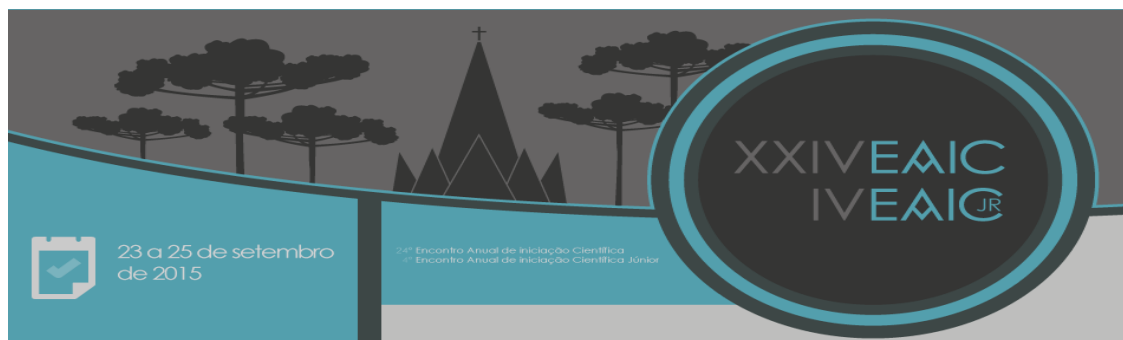




## **ESTUDO DO COMPORTAMENTO REOLÓGICO DO ÓLEO DE *Sapindus Saponaria* L.**

Loizze Munhos Naldi Rafael (PIBIC-CNPq-FA-UEM), Raquel Fontana Pontara, Bruna Luíza Pelegrini, Izabel Cristina Piloto Ferreira (Coorientador), Marli Miriam de Souza Lima (Orientador) e-mail: mmslimauem@gmail.com.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências da Saúde/Maringá, PR.

**Departamento de Farmácia/ Farmacognosia.**

**Palavras-chave:** *Sapindus saponaria* L.; óleo; reologia.

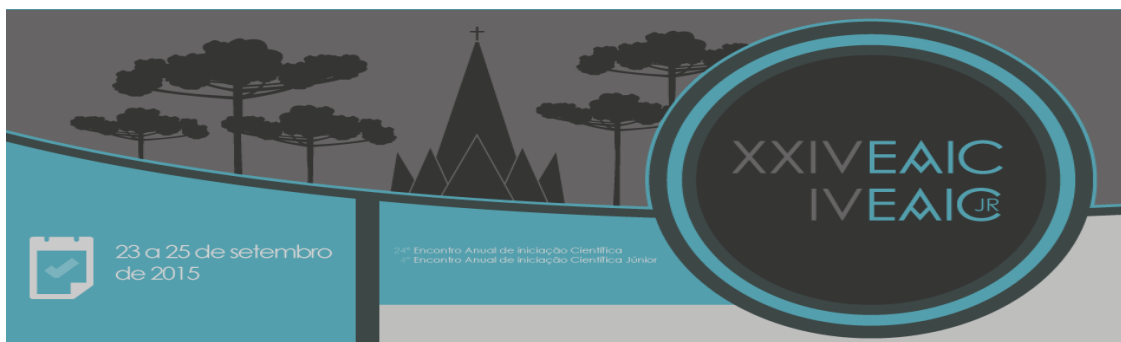
### **Resumo**

A *Sapindus saponaria* L. é caracterizada pela produção periódica de elevada quantidade de sementes viáveis e pelas ações moluscicidas, antimicrobianas, citotóxicas e antifúngicas atribuídas às saponinas presentes no pericarpo. O alto teor de lipídeos insaturados contidos nas amêndoas sugere grande potencial para o desenvolvimento de produtos farmacêuticos e/ou cosméticos. Este trabalho teve por finalidade a caracterização do comportamento reológico do óleo vegetal em questão. As sementes foram coletadas no campus da Universidade Estadual de Maringá, o óleo foi extraído pelo método Soxhlet e o estudo reológico foi conduzido com o reômetro HAAKE® MAARS II. De acordo com os resultados obtidos, depreende-se que o comportamento reológico do óleo foi caracterizado como Newtoniano, sem tixotropia.

### **Introdução**

Os frutos da espécie da *Sapindus saponaria* L. apresentam alto teor de glicosídeos, sendo os oligoglicosídeos sesquiterpênicos acíclicos (OGSA) e as saponinas os metabólitos secundários predominantes e responsáveis pelas atividades microbiológicas atribuídas à espécie. Ainda, esta árvore pode ser classificada como planta oleaginosa e diversos estudos foram desenvolvidos focados nas aplicações tecnológicas na indústria alimentícia e energética. Sendo assim, o presente trabalho tem por finalidade avaliar o comportamento reológico e potencial aplicação tecnológica do óleo fixo das amêndoas de *Sapindus saponaria* L.

### **Materiais e métodos**



Os frutos de *Sapindus saponaria* L. foram coletados no campus da Universidade Estadual de Maringá (23°24'56,6" S; 51°56'34,7" N), durante o outono e inverno de 2014. O extrato hexânico das amêndoas (EHA) foi obtido pelo método Soxhlet, à 80°C, durante 11 horas e protegido da luz. O extrato foi evaporado sob pressão reduzida em evaporador rotatório à temperatura de 40°C até a remoção do solvente, sendo em seguida armazenado sob refrigeração. A avaliação reológica foi conduzida em reômetro MAARS II- HAAKE®, com geometria do tipo cone placa (C35/2° ti).

## Resultados e Discussão

A partir de 460,20 g de amêndoas foi possível a obtenção de 148,45 g de óleo. O rendimento de 32,26% desta extração indica que o método empregado é adequado e eficiente, em comparação com dados encontrados na literatura científica, uma vez que óleos de limão siciliano, laranja e tangerina apresentaram rendimento de 24,62%, 24,27% e 28,35%, respectivamente, a partir da extração por Soxhlet em hexano, sob condições semelhantes às selecionadas para este trabalho (FERNANDES *et al.*, 2002).

As curvas de fluxo e de viscosidade ( $\eta$ ) do óleo (Figuras 1 e 2, respectivamente) sugerem comportamento Newtoniano, pois obedece à primeira Lei de Newton, em que a tensão de cisalhamento é diretamente proporcional à taxa de cisalhamento. Assim, a viscosidade é constante, linear e não sofre alterações por variações na taxa de cisalhamento. Gases, água, óleo mineral e melaço são exemplos de líquidos Newtonianos (SCHRAMM, 2006).

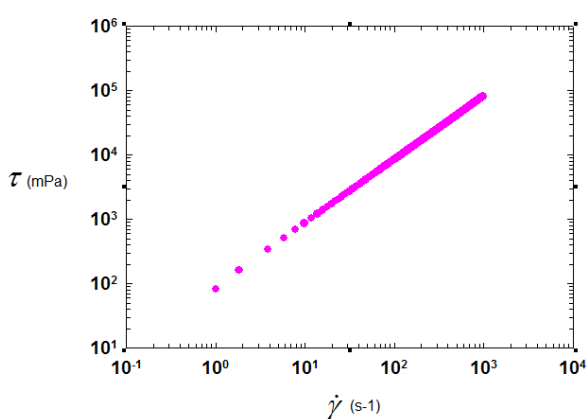


Figura 1 – Curva de fluxo do óleo de *Sapindus saponaria* L.

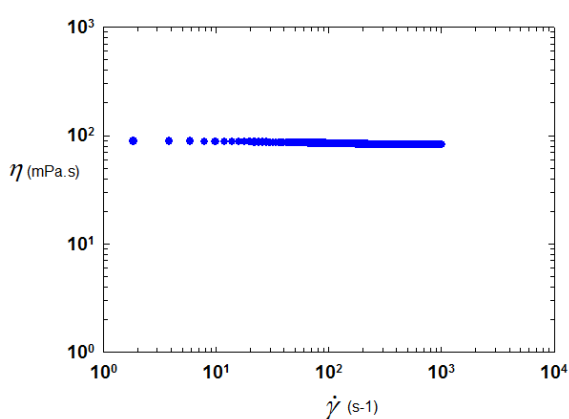
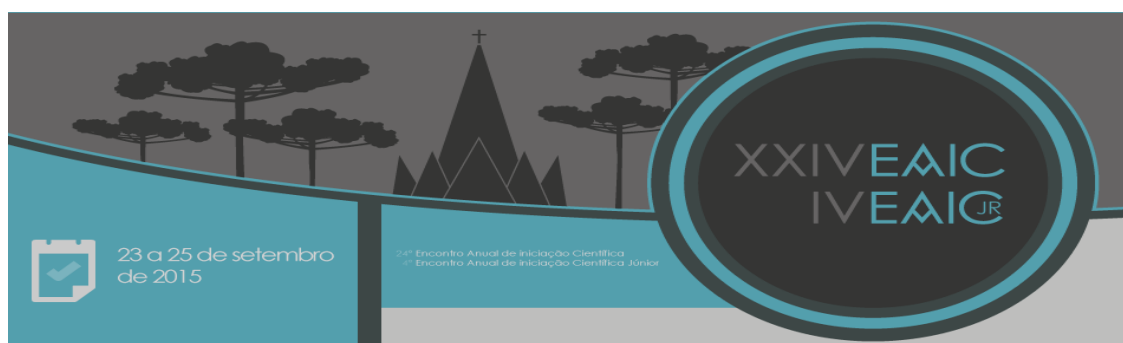


Figura 2 – Curva de viscosidade do óleo de *Sapindus saponaria* L.

A figura 3 indica que o óleo não apresenta tixotropia, demonstrada pela ausência de área de histerese, inferindo a estabilidade do óleo, que sofre deformações reversíveis. Cabe lembrar que o comportamento



tixotrópico aponta para uma redução de viscosidade em função do tempo, com taxa de cisalhamento constante (SCHRAMM, 2006).

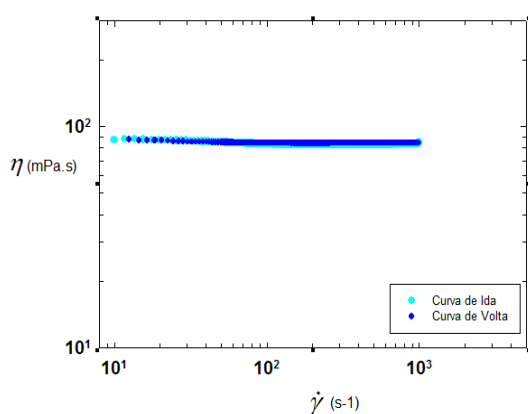


Figura 3 – Viscosidade aparente em função da taxa de cisalhamento do óleo de *Sapindus saponaria* L.

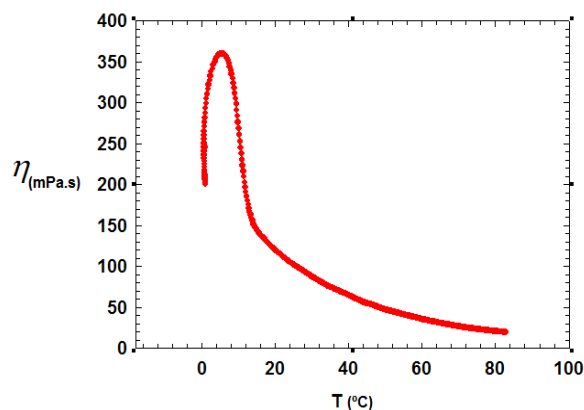


Figura 4 – Resposta reológica do óleo de *Sapindus saponaria* L. frente à variação de temperatura

A resposta reológica frente à variação de temperatura evidenciou relação de proporcionalidade inversa, ou seja, à medida que a temperatura do sistema aumenta, a viscosidade reduz (Figura 4). É possível observar uma elevação inicial na viscosidade até atingir um pico máximo por volta de 10 a 15° C, e em seguida,  $\eta$  tende a atingir valores cada vez menores. Este comportamento é facilmente explicado tomando em consideração a composição do óleo vegetal em questão (Tabela 1).

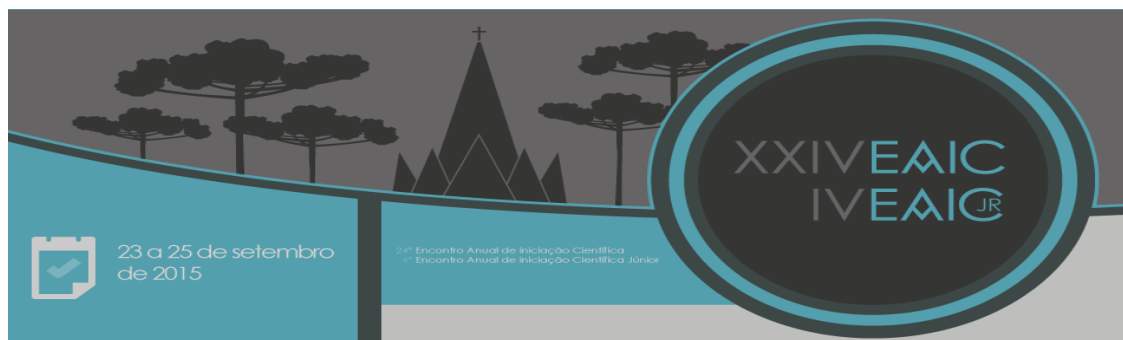
Tabela 1 – Nome usual, ponto de fusão e porcentagem de ésteres metílicos dos ácidos graxos presentes no óleo de *Sapindus saponaria* L.

| Nome usual        | Ponto de Fusão (°C) | Porcentagem de ésteres metílicos (%) |
|-------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Ácido oléico      | 13,0                | 52,45                                |
| Ácido palmítico   | 63,0                | 21,23                                |
| Ácido araquídico  | 20,0                | 13,32                                |
| Ácido esteárico   | 70,0                | 6,76                                 |
| Ácido eicosenóico | *                   | 4,22                                 |
| Ácido behênico    | 80,0                | 1,09                                 |
| Ácido linoleico   | -5,0                | 0,93                                 |

Fonte: Solomons e Fryhle (2006); Lovato *et al.* (2014)

\*Dado não encontrado na literatura

Em baixas temperaturas, com exceção do ácido linoleico, os ácidos encontram-se precipitados. Os componentes sólidos oferecem certa resistência em fluir – o que reflete em um aumento inicial da curva de  $\eta$ .



O ácido oléico, componente majoritário do óleo, possui o ponto de fusão de 13° C. Assim, grande parte da composição sólida do óleo assume estado líquido – manifestado pela queda evidente da viscosidade da amostra. Da mesma maneira, o ácido araquídico corrobora para que o óleo torne-se menos viscoso quando atinge o ponto de fusão (20° C). E isto é verdadeiro para os demais ácidos graxos.

## Conclusões

Os resultados obtidos pelo método de extração do óleo das amêndoas de *S. Saponaria* L. por Soxhlet apresentaram bom rendimento e baixo consumo de solvente orgânico, garantindo assim a eficiência do método. A avaliação do comportamento reológico deste fluido evidenciou comportamento Newtoniano e não tixotrópico, o que sugere alta estabilidade da amostra.

## Agradecimentos

Nossos agradecimentos ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC-CNPq-FA-UEM) e a organização do evento XXIV EAIC.

## Referências

FERNANDES, J. B.; DAVID, V.; FACCHINI, P. H.; SILVA, M. F. G. F.; FILHO, E. R.; VIEIRA, P. C. Extrações de óleos de sementes de citros e suas atividades sobre a formiga cortadeira *Atta sexdens* e seu fungo simbiote. **Revista Química Nova**, v. 25, n. 6B, p. 1091-95, 2002.

LOVATO, L.; PELEGRINI, B. L.; RODRIGUES, J.; OLIVEIRA, A. J. B.; FERREIRA, I. C. P. Seed oil of *Sapindus saponaria* L. (Sapindaceae) as potential C16 to C22 fatty acids resource. **Biomass and Bioenergy**, n. 60, 2014.

SCHRAMM, G. **Reologia e Reometria**: fundamentos teóricos e práticos. São Paulo: Artliber, 2006.

SOLOMONS, T.W.G. e FRYHLE, C.B. **Química Orgânica**, v. 1. Trad. R.M. Matos e D.S. Raslan. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.