

## As interações intermoleculares nos óleos vegetais e no biodiesel

Christian R. R. Brandão\* (PG), Patrícia F. L. Machado (PQ), Paulo A. Z. Suarez (PQ). \*crrbrandao@unb.br

Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte - Brasília – DF, Instituto de Química – LMC/LPEQ

Palavras Chave: óleo vegetal, biodiesel, viscosidade, densidade, interações intermoleculares.

### Introdução

O biodiesel pode ser sintetizado a partir de óleos vegetais por diferentes técnicas como esterificação, transesterificação e pirólise<sup>1</sup>. Propriedades físico-químicas como ponto de fulgor, ponto de fusão, viscosidade e densidade influem na qualidade do biodiesel e são relacionadas com a composição da matéria prima usada na síntese deste combustível. Utilizando óleos comestíveis e biodiesel, deles originado, foram desenvolvidos, para aulas de química no EM, dois experimentos juntamente com um texto teórico com o objetivo de testar a viscosidade e a densidade de óleos de girassol, soja e mamona bem como do biodiesel produzido a partir do óleo de soja. Utilizou-se material de baixo custo e facilmente encontrado em supermercados (vidro de esmalte) e em farmácia (seringas).

### Resultados e Discussão

Os experimentos foram realizados em quintuplicatas para certificar-se da reprodutibilidade e, com isso, avaliar propriedades físico-químicas dos óleos e do biodiesel sintetizado no laboratório (ver Tabela 1).

**Tabela 1.** Densidade e tempo de escoamento dos materiais testados.

	Tempo de escoamento (s)	Densidade (g/mL)
Óleo de Soja	30,6	0,891
Óleo de Girassol	35,2	0,891
Óleo de Mamona	465,8	0,951

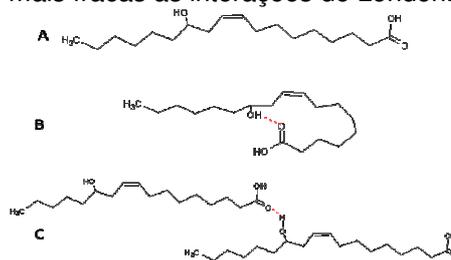
Os valores observados justificam-se pelas diferentes forças de atração entre as moléculas em cada um dos líquidos, fator que está intimamente relacionado à composição dos materiais. A Tabela 2 mostra a percentagem dos principais ácidos graxos (palmitico, esteárico, oléico, linoléico e ricinoléico) presentes em cada óleo vegetal.

**Tabela 2.** Composição dos óleos vegetais<sup>2,3</sup>.

	C16	C18	C18:1	C18:2	C18:1:OH	Outros
Óleo de Soja	14	4	24	52	-	6
Óleo de Girassol	7	3	23	65	-	2
Óleo de Mamona	2	1	3	5	88	1

Quanto mais fortes forem as interações intermoleculares, maior será o tempo de escoamento e a densidade do líquido (Figura 1). A força das interações aumenta com o incremento da

cadeia carbônica e diminui quanto maior for o grau de insaturação das moléculas que compõem o material. A presença de grupos funcionais oxigenados (ex.: hidroxila) permite a formação das ligações de hidrogênio, uma interação mais forte do que as forças de London, também existentes nos materiais testados. Isso explica a maior densidade e tempo de escoamento do óleo de mamona, cujo componente principal é o ácido ricinoléico. A Figura 1 mostra como ocorrem as interações intra e intermolecular. O biodiesel de soja também foi testado e apresentou tempo de escoamento 7,4 s e densidade 0,853 g mL<sup>-1</sup>. Esses valores mais baixos são explicados pela formação de ésteres de ácido oléico e linoléico na síntese do biodiesel. O éster do ácido linoléico, ácido graxo presente em grande quantidade no óleo de soja, possui duas insaturações, o que representa duas dobras na cadeia carbônica, fator que, juntamente com a presença do grupo funcional éster dificulta a aproximação das moléculas, tornando assim ainda mais fracas as interações de London.



**Figura 1.** Ácido ricinoléico. a) Estrutura; b) Esquema de atração intramolecular; c) Esquema de atração intermolecular.

### Conclusões

A utilização de temas atuais no ensino de Química, como o biodiesel, aliados à experimentação pode facilitar o aprendizado à medida que se relaciona o cotidiano com a ciência e consolida a percepção da Química como ferramenta para nossas vidas. Estes experimentos deverão ser adaptados em aulas práticas de Química no nível médio na perspectiva de utilizar a experimentação como um instrumento de abordagem de conteúdos científicos, incluindo uma proposta de discussão dos aspectos ambientais.

<sup>1</sup> Oliveira, F.C.C. Suarez, P. A. Z. ; Santos, W. L.P. *QNEsc.* **2008**, 28.

<sup>2</sup> Abreu, F.R, et al. *J. Am. Oil Chem. Soc.* **2003**, 80, 601.

<sup>3</sup> Rinaldi, R., et. al; *Química Nova.* **2007**, 108, 3335.