

# TEOR DE ETANOL NA GASOLINA

LOPES, Ricardo<sup>(1)</sup>; JESUS, Alexandre<sup>(1)</sup>; DIAS, Mathys<sup>(1)</sup>; NEVES, Ana<sup>(1)</sup> & DIAS, Nilmara<sup>(2)</sup>

(1) 12ºB (2020/2021) Escola Básica e Secundária Alfredo da Silva, Largo Bento de Jesus Caraça, 2830-322 Barreiro, Portugal

(2) Escola Superior de Tecnologia do Barreiro, Instituto Politécnico de Setúbal, Rua Américo da Silva Marinho, 2839-001 Lavradio, Portugal



## INTRODUÇÃO

A gasolina é um produto da destilação fracionada do petróleo, que consiste em ciclos sucessivos de condensação e vaporização da mistura. A partir do **cracking catalítico** é possível transformar moléculas grandes em moléculas mais pequenas, sobretudo estruturas ramificadas, por aquecimento e atuação de catalisadores<sup>[1]</sup>. Os hidrocarbonetos ramificados presentes na gasolina têm uma combustão mais suave no interior dos motores do que os de estrutura linear. Se a gasolina contiver uma proporção elevada de hidrocarbonetos de estrutura linear ocorre uma autoignição, ou seja, a gasolina entra em ignição devido à compressão (Fig. 1A) e não por efeito da faísca que a vela produz (Fig. 1B), o que é prejudicial ao motor<sup>[1]</sup>.

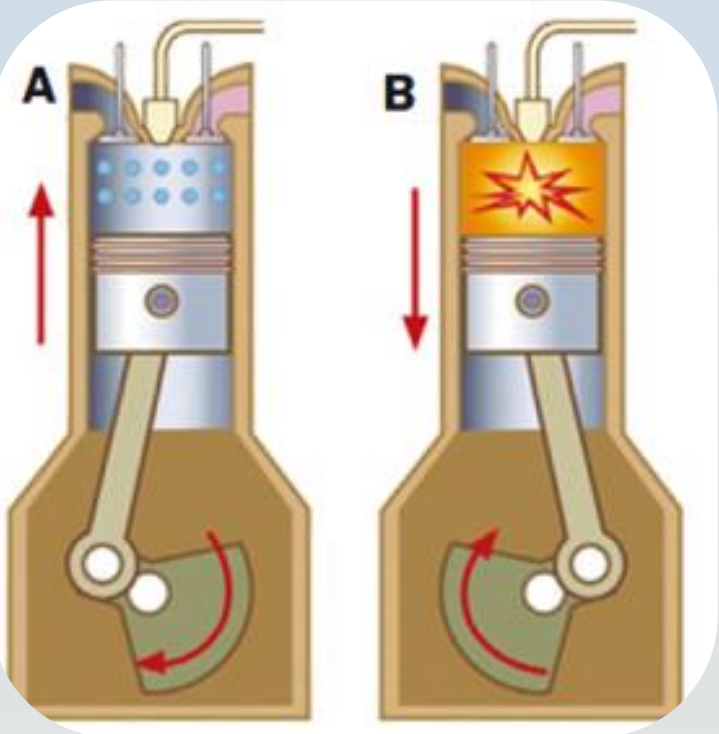


Figura 1 – Motor de combustão:  
(A) Compressão  
(B) Explosão

Os números 95 e 98 das gasolinas referem-se ao índice de octanas presentes na mistura, representando a resistência à autoignição<sup>[2]</sup>. Quanto maior é o índice de octanas maior é a compressão que a gasolina suporta no motor sem que ocorra autoignição, e portanto melhor é a qualidade da gasolina<sup>[1]</sup>. No processo de fabrico da gasolina, para aumentar o índice de octanas, a indústria petroquímica recorre a reações de isomerização que permitem obter hidrocarbonetos ramificados a partir de hidrocarbonetos lineares através de aquecimento e com recurso a catalisadores. O aumento do índice de octanas pode também ser concretizado recorrendo a aditivos<sup>[1]</sup>. A adição de etanol à gasolina é benéfica na medida em que aumenta o teor de octanas (resistência à autodetonação), diminui as emissões de CO (monóxido de carbono) e é um recurso renovável. Porém, constitui um aumento no consumo de combustível e nas emissões de óxidos de nitrogénio (NO<sub>x</sub>)<sup>[2]</sup>.

Os hidrocarbonetos constituintes da gasolina são moléculas apolares (Fig. 2), enquanto o álcool, é uma molécula polar devido à presença do grupo hidroxilo (-OH) (Fig. 3). Entre os hidrocarbonetos da gasolina e as moléculas de etanol estabelecem-se ligações intermoleculares do tipo dipolo permanente-dipolo induzido. A extração do etanol da gasolina tem por base as ligações intermoleculares que se estabelecem entre as moléculas de água, moléculas polares, (Fig. 4) de uma solução aquosa de cloreto de sódio e as moléculas de etanol – ligações de hidrogénio. A adição de cloreto de sódio à água tem como principal objetivo aumentar a polaridade e assim, as ligações de hidrogénio que se estabelecem, por serem mais fortes que as ligações dipolo permanente – dipolo induzido, permitem a extração do etanol da gasolina<sup>[4]</sup>. Formam-se assim duas fases distintas, uma orgânica outra aquosa, que apresentam diferentes densidades. A fase aquosa, mais densa, tende a ficar na parte inferior do recipiente<sup>[4, 5]</sup>.

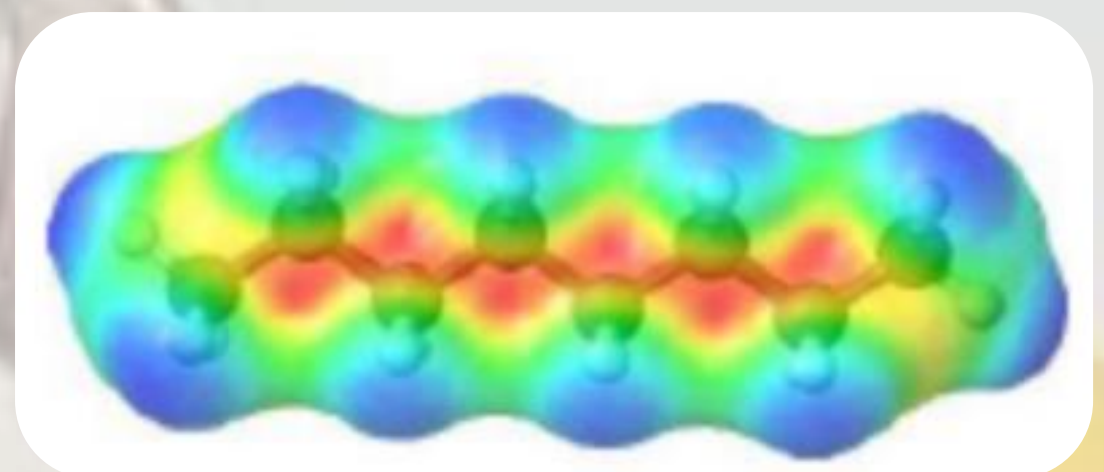


Figura 2 – Hidrocarboneto

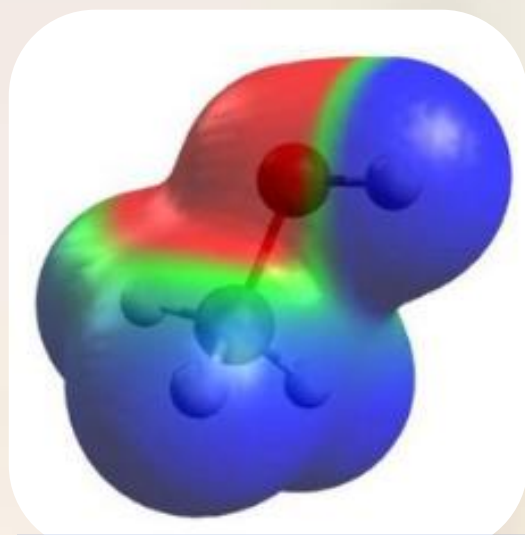


Figura 3 – Álcool



Figura 4 – Água

## OBJETIVO

Propõem-se com este estudo confirmar a possibilidade de separação dos componentes de uma mistura através do estabelecimento de diferentes tipo de ligações intermoleculares, determinar % de etanol presente em amostras de gasolina, com diferentes octanagens, proveniente de diferentes postos de abastecimento e verificar o cumprimento da legislação em vigor em Portugal (máx. 5% (V/V) de etanol para gasolina-95 e máx. 10% (V/V) para gasolina-98)<sup>[3]</sup>.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de gasolina, com diferentes octanagens (95 e 98), foram recolhidas em cinco postos de abastecimento, todos situados no concelho do Barreiro, no dia que antecedeu a prática laboratorial. Devido à obrigatoriedade de sigilo foram identificadas como amostra do posto de abastecimento de A a E (Fig. 5).



Figura 5 – Identificação das amostras



Figura 6 – Preparação das amostras

Cada amostra de 50ml foi colocada numa proveta (Fig. 6) e foi adicionado igual volume de solução aquosa de cloreto de sódio (NaCl) (Fig. 7).



Figura 7 – Adição de solução de NaCl às amostras

Após 5 minutos a separação em duas fases, fase aquosa e fase orgânica, estava completa (Fig. 8).



Figura 8 – Separação de fases

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Medindo os volumes inicial e final da gasolina, foi calculado o volume de etanol extraído pela solução aquosa e determinado o teor de etanol em cada amostra de gasolina através da expressão:

$$\% \text{ etanol na gasolina} = \frac{V_{\text{etanol}}}{V_{i,\text{gasolina}}} \times 100$$

$V_{i,\text{gasolina}}$  – volume inicial da gasolina

$V_{f,\text{gasolina}}$  – volume final da gasolina

$V_{\text{etanol}} = V_{i,\text{gasolina}} - V_{f,\text{gasolina}}$

Tabela 1 – Amostras de gasolina e respetivo teor de etanol

Postos de gasolina	Tipo de gasolina	Volume inicial de gasolina (ml)	Volume de etanol (ml)	% de etanol na gasolina
A	95	50	2	4%
B	98	50	1	2%
C	95	50	5	10%
C	98	50	2	4%
D	95	50	1	2%
E	98	50	1	2%

Da análise dos resultados, tabela 1, conclui-se que apenas a fonte C não cumpre com a legislação portuguesa (máx. 5% (V/V) de etanol para gasolina-95 e máx. 10% (V/V) para gasolina-98)<sup>[3]</sup>. Em relação a esta fonte, verifica-se que a amostra de gasolina-95 não só excede o limite legal, como também supera a amostra de gasolina-98 na sua percentagem em etanol. A existência deste valor discrepante exigiria a repetição do procedimento para confirmação, o que não foi possível devido à limitação de tempo. Não se observaram diferenças significativas nos valores de etanol das restantes fontes, sendo as gasolinas-95 e 98 equiparáveis relativamente à percentagem desta substância. Os resultados obtidos para extração do etanol da gasolina, com base nas diferentes ligações intermoleculares que se estabelecem entre as substâncias intervenientes está de acordo com a literatura<sup>[1,4,5]</sup>. É possível extrair o etanol da gasolina através do estabelecimento de ligações intermoleculares, entre o etanol e a água, mais fortes do que as que se estabelecem entre o etanol e os constituintes da gasolina.

## Bibliografia

1. FERREIRA, António; PAIVA, João, et ali.. Novo 12Q. Lisboa: Texto, 2019. pp.112-130
2. Ense (2019) - Consumo de Gasolina em Portugal - <https://www.ense-epe.pt/news/consumo-de-gasolina-em-portugal/> 5/5/2021
3. Decreto-Lei n.º 89/2008 de 30 de maio - Diário da República n.º 104, Série I. Lisboa.
4. Aleme, H.G.; Costa, L.M. & Barbeira, P.J.S. (2009) - Determination of ethanol and specific gravity in gasoline by distillation curves and multivariate analysis. *Talanta*. 78: 1422-1428
5. Palheta Junior, A.R.; Barros, D.J.P.; Fonseca, S.G.G.; Feio, A.M.; Machado, D.M.; Souza, F.B.; Monteiro, S.R.; Machado, M.C.G. & Costa, W.C.L. (2018) - Determinação do teor de etanol anidro presente na gasolina comum comercializada no município Soure-PA. *in atas 58º Congresso Brasileiro de Química*. 6 pp.