

## Do outro lado do espelho

As imagens da Química são múltiplas, podem ser construídas de dentro ou serem olhares de fora; a forma como somos vistos por criadores de imagem, exteriores à nossa profissão, pode ser um excelente ponto de partida para discutir a Química! Comparar como somos vistos por divulgadores da Ciência de mérito ou por um artista de Banda Desenhada pode permitir um confronto esclarecedor. Propõe-se e comentam-se algumas imagens de clássicos de Banda Desenhada como *Fantasio e Spirou* de Franquin, *Asterix o gaulês* de Uderzo e Goscinny, *Tintin* de Hergé e ainda *Blake e Mortimer* de Edgar P. Jacobs. Em alternativa ou complemento propõe-se também dois romances policiais, um de Dorothy L. Sayers e outro de Conan Doyle, que têm como protagonistas Lord Peter Wimsey e Sherlock Holmes. O confronto é feito com dois livros belíssimos escritos a partir de dentro: A tabela *periódica* de Primo Levi e *Uma biografia da água* de Philip Ball.

Estas figuras falam não só da nossa actual imagem, mas também de como evoluiu ao longo dos anos. O druida Panoramax, das aventuras de Astérix e Obélix é o paradigma do alquimista bem sucedido, fig 1; a poção é mágica, os ingredientes secretos e transmitidos de geração em geração, de druida em druida; mais, de ouvido para ouvido de druida: segredo absoluto e total! O Professor Girassol, assim como Mortimer são uma imagem bem mais próxima de nós, terão cinquenta anos de data de criação, mas, ainda assim, o cientista que mostram já não existe. O homem do saber universal, que se sente tão à vontade nos domínios da Física, indo à lua ou construindo o indestrutível Espadão, como da Química ou Medicina, já não nos habita. O conde de Champagnac, das aventuras de Spirou e Fantasio, reflecte também essa imagem do Cientista, versátil e brilhante em qualquer área do saber; no entanto, a figura do Conde apresenta a particularidade de ir evoluindo nos seus saberes ao longo das aventuras, ou seja, acompanha o ritmo dos tempos; nas primeiras aventuras (fig 2) é quase o druida alquimista que prepara poções a partir dos seus mágicos cogumelos, nas últimas já usa as mais modernas técnicas de espectroscopia e mesmo o microscópio electrónico (fig 2) [1]. Por fim temos o Gaston Lagaffe sempre em busca da ideia genial que lhe permitirá obter uma patente de milhões; tem um fraquinho pela Química e uma perseverança, curiosidade e entusiasmo vitais, vale a pena assistir às suas broncas!

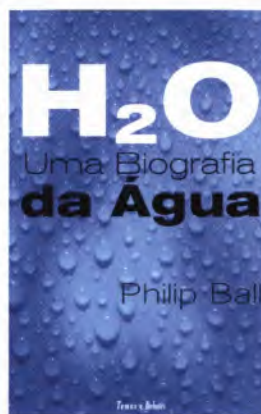
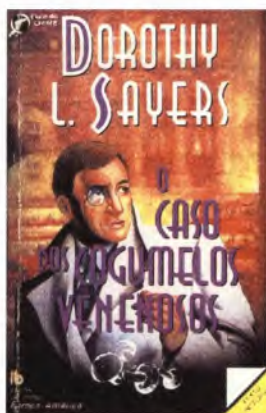
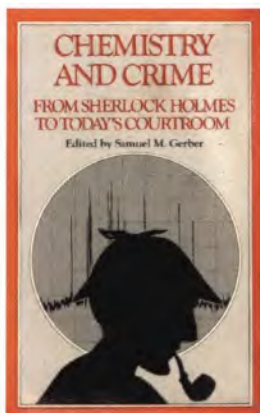
O livro "O caso dos cogumelos venenosos" editado pela Vampirol [2,3] tem uma intriga fabulosa, em que o criminoso só é descoberto graças à Química;

uma Química de nível universitário para a altura. Um *gentleman* reformado, com uma bonita e muito jovem esposa, tem uma paixão por cogumelos selvagens e outros alimentos que se podem apanhar nos bosques; ervas, bagas e outros que podem dar pratos deliciosos, sendo o custo apenas o de saber procurar. Este *gentleman* um pouco cinzento em muitos outros aspectos, está a preparar um pequeno e delicioso livro sobre este tema; a maior parte dos seus concidadãos ingleses é muito ignorante sobre este assunto, e como tal absolutamente desconfiados, ninguém acredita que um cogumelo pode ser um manjar dos deuses! [4] De tal forma desconfiam, que acreditam que este apaixonado especialista possa ter confundido um *Amanita phalloides* com uma espécie comestível! Acreditem que qualquer apanhador de cogumelos vos dirá que isso é impossível! O crime será descoberto porque, numa reviravolta sensacional da investigação, se descobre que na "sopa venenosa" o princípio activo era uma mistura de dois isómeros ópticos; ora, no cogumelo selvagem, como em qualquer ser vivo, existe apenas um dos isómeros! Ou seja, o princípio activo letal era de síntese. Dos muitos contos e aventuras de Sherlock Holmes é fácil escolher; o dilectante eclético usa a química como mais uma ferramenta na sua luta contra o crime [3].

O livro de Primo Levi, a Tabela Periódica, é uma dádiva de um químico que ama a sua profissão. A tradução que temos da Gradiva não é perfeita mas, pelo menos, tem o mérito de existir. O conto sobre o zinco será sempre um excelente ponto de partida para a beleza imperfeita da Química; Levi foi também aquele que soube como mostrar que a Tabela Periódica é uma poesia: "Que vencer a matéria é compreendê-la, e compreender a matéria é necessário para compreender o Universo e nós mesmos: e que portanto a Tabela Periódica de Mendeleev, que justamente naquelas semanas aprendíamos laboriosamente a desenredar, era uma poesia ..." [5]

A biografia da água de Philip Ball já foi livro escolhido no "Ex-libris" [6]; aproveitando o aniversário da descoberta do oxigénio, vale a pena pegar no capítulo 5 (parte II), onde ciência e aventura se misturam para nos falar de uma das mais importantes descobertas do Homem.

As imagens aí ficam, na página do aluno, para brincar, discutir e percebermos como os outros nos vêem do outro lado do espelho; muitas outras imagens, textos, poesias poderão ser recolhidas e discutidas. Esse será o desafio para os alunos, descobri-las e olhar para elas!



### Interesse da Actividade

Estas imagens/textos foram escolhidas para servir como ponto de partida para uma discussão sobre o que é a Química, o que investiga, o que descobre, a sua utilidade e impacto na sociedade. No entanto, podem, com vantagem, ser utilizadas para introduzir de forma lúdica aspectos vários da Química; o astrónomo, o Professor Hipólito Calis de Tintin e a Estrela Misteriosa, pode ser uma bonita imagem para introduzir um espectro de riscas, fig 4, e

até para ajudar a enquadrá-lo na sua realidade histórica, no contexto de uma época; basta olhar para os trajes do Professor e facilmente nos apercebemos que os tempos eram outros. As broncas do Gaston podem ajudar quer a enfatizar o que não se deseja obter de um revestimento polimérico, fig. 5, quer a partir para uma discussão detalhada sobre as propriedades a que deverá obedecer. As imagens da Banda Desenhada, nomeadamente destes clássicos fabulosos da geração de ouro belga, são belas e expressivas, guardam-se na memória com carinho e partilham-se com divertido prazer.

### Referências

- [1] *Spirou et les hommes boules*, vol 17, Ed Dupuis; as imagens são retiradas de um conto *Spirou et les petits formats*.
- [2] Dorothy L. Sayers, "O caso dos cogumelos venenosos", Publicações Europa-América.
- [3] Samuel M. Gerber (ed.), "Chemistry and crime, from Sherlock Holmes to today's courtroom", American Chemical Society, 1983.

[4] mas o *Amanita caesarea* lá está para mostrar que até dos imperadores foram favoritos.

[5] "(...) Che vincere la materia è comprenderla, e comprendere la materia è necessario per comprendere l'universo e noi stessi: e che quindi il Sistema Periodico di Mendeleev, che proprio in quelle settimane imparavamo laboriosamente a dipanare, era una poesia, (...)"

[6] J. J. Moura, *Química - Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, 88 (2003) 19.





figura 1 Panoramix e a poção mágica que dá uma força indestrutível; ou o alquimista, poções e segredos bem guardados; in As Aventuras de Astérix e gaulês, "A zaragata", p21.



figura 2 Do nobre dileitante com poções e cogumelos ao microscópio electrónico e Teflon; in as aventuras de Spirou e Fantasio, em cima "La peur au bout du fil", p51 - conto inserido no volume "Le voyageur du Mésoïque"; à direita "Spirou et les hommes-bulles", p51 e 52.



figura 3 A Química no Museu, nos anos 50; provetas e testes microquímicos; uma química que se toca com as mãos, sem electrões nem Mecânica Quântica; in as aventuras de Blake e Mortimer "O mistério da grande Pirâmide", tomo 1, p 3.



figura 4 A descoberta de um novo elemento no Observatório; será baptizado de calisténio pelo director do Observatório, Prof. Hipólito Calis; in as aventuras de Tintin "A Estrela Misteriosa", p11.



figura 5 O puro prazer de misturar, brincar com a matéria e acreditar que o milagre é possível: com o Gaston Lagaffe todas as broncas são possíveis permitidas. A invenção no puro estado de graça. in "Gaston, um bronco que só dá bronca", p33.



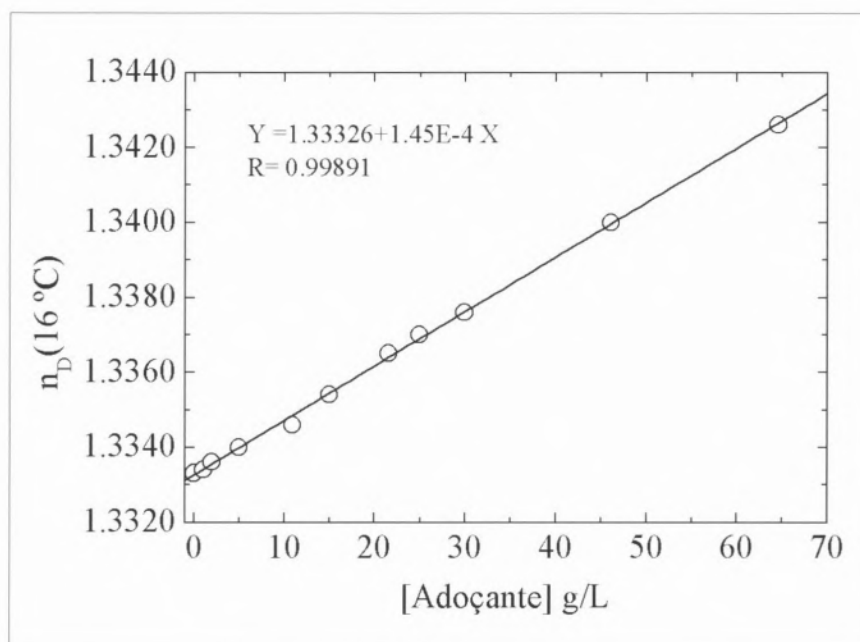


figura 4 Recta de calibração para o Aspartame.

rá escolher, por exemplo, Coca-Cola *light*®, Pepsi *light*®, 7-Up *light*®, entre outras.

Determine o teor de aspartame nas bebidas através da curva de calibração. Também nestes casos, podemos ter uma mistura de adoçantes, que vão contribuir para o índice de refração da bebida, pelo que os resultados obtidos deverão também ser lidos com alguma reserva.

## 5. Na aula...

Uma das curvas de calibração obtida numa aula de laboratório deu origem à seguinte equação:

$$y = 1,3326 + 1,4480 \times 10^{-4} x$$

As soluções foram as preparadas de acordo com os dados da tabela 1, ponto 2.1.

Os mesmos alunos fizeram a determinação do teor de açúcar em diferentes bebidas, com base nesta recta de calibração. Os resultados apresentam-se na Tabela 4.

Na tabela 5 apresentam-se os resultados obtidos, de acordo com o procedimento descrito, agora para um conjunto de bebidas *light*, ou seja adoçadas com aspartame.

## Notas finais

O aluno pode verificar que ao beber um litro de um qualquer refrigerante usualmente consumido para matar a sede, ingere uma quantidade geralmente superior a 100 g de açúcar!! Se ingerir uma garrafa de 330 mL, consome algo como 30 g de açúcar o que é equivalente a cerca de 5 (ou mais) pacotes de açúcar para café. Ao utilizar adoçante, pelo contrário, ingere-se uma quantidade significativamente menor de composto (cerca de 100 vezes) reduzindo-se, em simultâneo, o conteúdo calórico da bebida.

A técnica de refractometria revela-se de muito simples utilização sem necessitar de grandes recursos, podendo este trabalho constituir um ponto de partida para a exploração de outros temas, em aulas de laboratório.

## Agradecimentos

Aos alunos da disciplina de Laboratórios de Química IV (Licenciatura em Química, Ramo Educacional) que em muito contribuíram para o melhoramento deste trabalho.

## Bibliografia

- [1] <http://food.oregonstate.edu/sugar/com6.html>

- [2] <http://food.oregonstate.edu/sugar/index.html>

- [3] [http://www.metrohm.com/applications/ic/sugar/sugar\\_idx.html](http://www.metrohm.com/applications/ic/sugar/sugar_idx.html)

- [4] S. K. Henderson, C. A. Fenn, J. D. Domijan, "Determination of Sugar Content in Commercial Beverages by Density: A Novel Experiment for General Chemistry Courses", *J. Chem. Educ.*, **1998**, 75, 1122

- [5] Y. Roggo, L. Duponchel, B. Noe, J. -P. Huevenne, "Sucrose Content Determination of Sugar Beets by Near Infrared reflectance Spectroscopy. Comparison of Calibration Methods and Calibration Transfer", *J. Near Infrared Spectrosc.*, **2002**, 10, 137

- [6] <http://www.sbreb.org/99/Production/99p148.htm>

- [7] J. M. Garrigues, M. Akssira, F. J. Rambla, S. Garrigues, M. de la Guardiã, "Direct ATR-FTIR Determination of Sucrose in beet root", *Talanta*, **2000**, 51, 247

- [8] E. Hughes, Jr., V. Jelks, "The Determination of the Concentrations of Sugar Solutions by Laser refractometry", *J. Chem. Educ.*, **1988**, 65, 1007

- [9] [http://www.lafacu.com/apuntes/fisica/ABBE\\_ERNST/default.htm](http://www.lafacu.com/apuntes/fisica/ABBE_ERNST/default.htm)

- [10] <http://www.geocities.com/ondascenter/a.html>