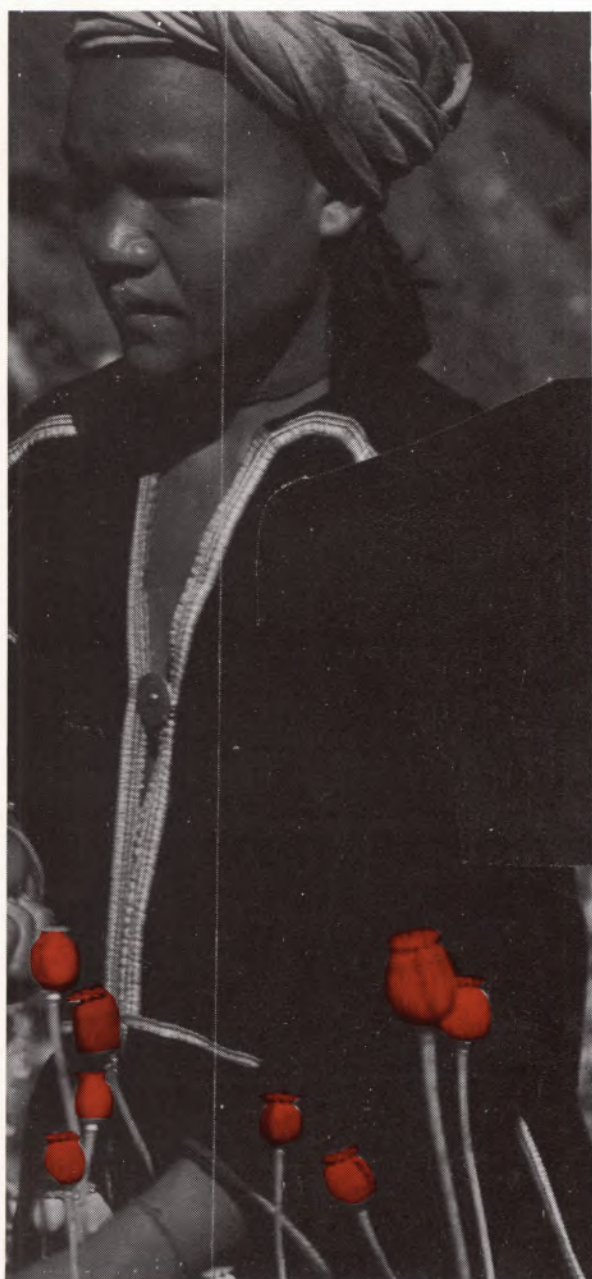


# boletim

SOCIEDADE  
PORTUGUESA  
DE  
QUIMICA



Ano 4-Série II n.º 9 • JANEIRO 1982 • Director: V.A.M. SOARES



**ENVELOPE PARA  
PAGAMENTO DAS  
QUOTAS**



**ESTE BOLETIM FOI  
PARCIALMENTE  
FINANCIADO  
PELA  
JNICT**

**PAGUE  
AS SUAS QUOTAS  
ATÉ 19 DE MARÇO  
DE 1982**

## **SUMÁRIO**

Editorial.....	2
Drogas. Estrutura Química e Efeito Farmacológico.....	3
Joel Hildebrand: 100 anos de vida, 80 anos de Ciência.....	8
O Horizonte.....	10
6th Internacional Conference ou Chemical Education.....	13
Livros.....	16
Congressos e Conferências.....	19
Segurança.....	20

## **PREÇO DA PUBLICIDADE POR NÚMERO DO «BOLETIM»**

### **Página interior (só preto)**

1/8 de página.....	1 250\$00
1/4 de página.....	2 500\$00
1/2 página.....	5 000\$00
1 página.....	10 000\$00

### **Capas 2/3 (a preto e vermelho)**

1/8 de página.....	2 500\$00
1/4 de página.....	5 000\$00
1/2 página.....	10 000\$00
1 página.....	20 000\$00

# boletim

SOCIEDADE  
PORTUGUESA  
DE  
QUÍMICA



## DIRECÇÃO DA S.P.Q.

Presidente — J. J. R. Fraústo da Silva  
Vice-Presidente — Manuel A. V. Ribeiro da Silva  
Secretário-Geral — A. Romão Dias  
Secretário-Geral-Adjunto — Raquel Gonçalves  
Tesoureiro — Francisco Pedroso  
Secretário-Adjunto — M. Cândida Vaz

## Conselho Fiscal

Presidente — V. Meira Soares  
Vice-Presidente — Luis Alcácer  
Relator — Margarida Salema

## Mesa da Assembleia Geral

Presidente — J. Ferreira Gomes  
1.º Secretário — C. A. Nieto de Castro  
2.º Secretário — A. J. Ferrer Correia

## Assembleias Regionais

DELEGAÇÃO DO NORTE (Sede no Porto)

### Assembleia Regional

Presidente — João Luís Cabreira de Oliveira Cabral  
1.º Secretário — Barroca Gil  
2.º Secretário — J. L. C. Conceição Figueiredo

### Direcção da Delegação Regional

Presidente — Manuel Anibal V. Ribeiro da Silva  
Secretário — Duarte Costa Pereira  
Vogal — José Luís Fontes da Costa Lima

DELEGAÇÃO DO CENTRO (Sede em Coimbra)

### Assembleia Regional

Presidente — Fernando Pinto Coelho  
1.º Secretário — Júlio A. M. Cunha Pinto  
2.º Secretário — A. Ferrer Correia

### Direcção da Delegação Regional

Presidente — A. J. Campos Varandas  
Secretário — Lélío Quaresma Lobo  
Vogal — Helena Teixeira

DELEGAÇÃO DO SUL (Sede em Lisboa)

### Assembleia Regional

Presidente — César A. N. Viana  
1.º Secretário — Carlos J. R. C. Romão  
2.º Secretário — Fernando M. S. Fernandes

### Direcção da Delegação Regional

Presidente — J. J. R. Fraústo da Silva  
Secretário — A. Gonçalves da Silva  
Vogal — Vítor Teodoro

EXECUÇÃO GRÁFICA — PROENÇA, Coop. de Artes Gráficas, SCARL  
Rua da Saudade, 6-A — Telef. 869249 — LISBOA

# Boletim da S.P.Q.

## — Noticiário, congressos, conferências e seminários (Portugal e Estrangeiro)

DR. M. REGINA TAVARES

Centro de Química Estrutural  
Complexo I, Av. Rovisco Pais

1096 Lisboa

Tel. 57 26 12 Ext. 266

## — S.P.Q. — Divisão de Educação

DR. VÍTOR TEODORO

Escola Secundária de Almada  
Almada

## — S.P.Q. — Segurança

DR. M. JOÃO O. BAPTISTA

Sociedade Portuguesa de Química  
Av. da República, 37-4.º  
1000 Lisboa

## — Interface

PROF. JOSÉ A. MARTINHO SIMÕES

Centro de Química Estrutural  
Complexo I, Av. Rovisco Pais

1096 Lisboa Codex

Tel. 57 26 16 Ext. 281

## — Miscelânea

DR. M. MARGARIDA SALEMA

Centro de Química Estrutural  
Complexo I, Av. Rovisco Pais

1096 Lisboa Codex

Tel. 57 26 16 Ext. 266

## — Publicidade

### Porto

DR. JOSÉ L.F.C. LIMA

Departamento de Química  
Faculdade de Ciências

4000 Porto

Tel. 31 02 90

### Lisboa

PROF. FERNANDA M. ABREU  
DA COSTA  
Laboratório de Química  
Faculdade de Ciências  
Rua da Escola Politécnica

1294 Lisboa Codex Tel. 608932

ENG. M. MATILDE  
MARQUES

Centro de Química Estrutural  
Complexo I  
Av. Rovisco Pais

1096 Lisboa Codex

Tel. 57 26 16 Ext. 266

## — Expedição e venda avulso do Boletim

M. AMÉLIA C. CAMPOS

Sociedade Portuguesa de Química  
Av. da República, 37-4.º  
1000 Lisboa — Tel. 73 46 37

Horário de expediente:  
11-13 h, 15-17 h  
de 2.ª a 6.ª-feira



## EDITORIAL

Aceitar, sem experiência, o cargo de director do Boletim da Sociedade Portuguesa de Química é a resposta a um desafio que me foi posto e que considere ser meu dever enfrentar. A tarefa não é fácil principalmente porque sucedo a alguém que com a sua elevada capacidade o projectou para além dos limites da Sociedade. Tentarei fazer o meu melhor para continuar o trabalho até agora desenvolvido.

Haverá, certamente, modificações e para isso espero aumentar a equipa de colaboradores e alterar em certos casos a estrutura organizativa do Boletim. Naturalmente, notar-se-ão resultados positivos e negativos. Espero a compreensão de todos e aceitarei todas as críticas que se revelem construtivas.

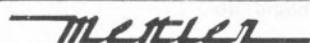
Este número do Boletim ainda não apresentará qualquer modificação quer de política editorial quer de apresentação. O tempo que nos foi dado não o permitiu.

Finalmente quero aqui deixar expresso o pedido de colaboração a todos os sócios e leitores e a convicção de que terei da parte dos órgãos directivos da Sociedade todo o apoio de que vier a necessitar.

Virgílio A. M. Soares



### SOQUÍMICA



**METTLER INSTRUMENTE A. G.**

Balanças analíticas e de precisão, balanças electrónicas, termobalanças, aparelhos de ponto de fusão, sistemas de recolha e tratamento dos resultados das pesagens.



**METROHM A. G.**

Aparelhos de pH e de oxigenio dissolvido, polarografos, coulómetros, potenciografos, condutímetros, colorímetros tituladores de Karl Fisher, tituladores automáticos, buretas automáticas.



**HEWLETT PACKARD**

Cromatógrafos, espectrómetros de massa, integradores.



**Instrumentation Laboratory**

**INSTRUMENTATION LABORATORY**

Espectrofotómetros de Absorção Atómica.

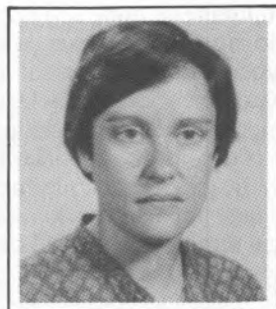


Sociedade de Representações de Química, Lda.

Lisboa: Av. da Liberdade nº 220-2º - Tel: 562181/2/3 - 1298 LISBOA CODEX

Porto: Rua 5 de Outubro nº 347-4º - Tel: 693069 - 4100 PORTO

# DROGAS: ESTRUTURA QUÍMICA E EFEITO FARMACOLÓGICO



Eduarda Rosa  
Faculdade de Farmácia  
LISBOA

## 1. — Introdução

Uma droga pode ser definida como qualquer substância que quando introduzida no organismo altera a estrutura ou a função desse organismo. Um medicamento é o tipo específico de droga que é tomado com o fim específico de curar ou prevenir uma doença. Associado ao uso de drogas aparece por vezes o abuso de drogas. Este pode ser considerado como a tomada repetida de uma droga com o fim de obter um efeito que a droga farmacologicamente não pode cumprir. Por exemplo a tomada de anfetaminas para se ser um melhor atleta ou a tomada de álcool para melhorar as capacidades de relacionamento social. Uma droga pode ainda ser usada para a satisfação da curiosidade em relação aos seus efeitos, para a obtenção de prazer esporádico ou associada a ritos religiosos.



Cultura do ópio na Tailândia

As drogas mais correntemente usadas, com o fim de alterar o estado psíquico e/ou físico normal, são a marijuana, os halucinogénios como por exemplo o LSD,

os narcóticos como os opiáceos e compostos de síntese relacionados, os barbitúricos e os tranquilizantes, os estimulantes como as anfetaminas e a cocaína e ainda as bebidas alcoólicas e cafeinadas e o tabaco.

Muitas destas drogas podem ser obtidas a partir de plantas, quando não são as próprias plantas a ser utilizadas, e o seu uso é conhecido desde há milénios. Como exemplo cita-se o ópio, exudado de certas espécies de papoilas, já usado 1500 anos antes de Cristo por exemplo para sossegar bebés que choravam. Também as folhas da coca, planta cujo princípio activo é a cocaína, eram mastigadas pelos índios peruvianos, já há centenas de anos, para os ajudar a suportar o trabalho e as longas caminhadas.

Desde a segunda metade do século XIX até agora, o desenvolvimento da Química permitiu o isolamento e identificação dos princípios activos dessas plantas e ainda a modificação de certas estruturas químicas para a obtenção de outros derivados activos ou a síntese de novas drogas.

Estas drogas têm em comum o facto de todas elas, em maior ou menor grau, poderem provocar dependência (habituação). Esta inclui três componentes distintas e independentes: tolerância, dependência física e dependência psicológica. A tolerância pode ser definida como um estado de resposta diminuída ao seu efeito farmacológico, resultando de exposição prévia a essa droga ou a outra relacionada, sendo portanto uma



Tomando cocaína



mudança quantitativa à sensibilidade a uma droga. A dependência física é um estado no qual a presença da droga é necessária para o funcionamento normal do organismo, sendo o estado patológico de ausência da droga o síndrome de abstinência. A dependência psicológica está relacionada com o desejo de repetição da experiência obtida com essa droga. Dizer que uma determinada droga provoca dependência psicológica pode ser controverso, pois esta é altamente variável com o indivíduo em questão.

As diferentes drogas em uso podem mostrar estas três características em vários graus. Assim, por exemplo, a marijuana não provoca tolerância ou dependência física, mas pode provocar dependência psicológica. A cocaína, nicotina e cafeína podem conduzir a uma leve tolerância e dependência física e a uma forte dependência física e a uma forte dependência psicológica. É conhecida a dificuldade que os fumadores de tabaco têm em deixar de fumar. As anfetaminas e o LSD provocam tolerância e dependência psicológica embora não provoquem dependência física. O álcool, barbitúricos e o ópio e seus derivados apresentam os três efeitos.

O presente artigo tem por fim apresentar as estruturas químicas e um resumo das propriedades farmacológicas destas drogas, exceptuando-se as drogas de uso comum sobre as quais não existem quaisquer restrições, como as bebidas alcoólicas e cafeinadas e o tabaco.

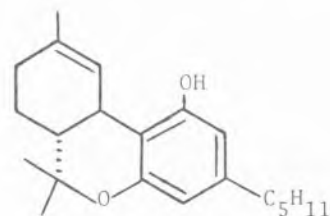
## 2. — Cânhamo indiano (marijuana, hashish)

A marijuana é constituída pelas folhas e flores secas da *Cannabis Sativa*, uma erva que cresce sem necessidade de cultivo especial, sobretudo em climas quentes. O hashish é uma resina obtida a partir dela mais concentrada em princípios activos. Ambos são geralmente fumados embora também sejam tomados oralmente. O seu uso data de 3000 anos antes de Cristo quando era usada medicinalmente em casos de insónia, dores, ansiedade e tensão. Desde o início deste século que o seu uso medicinal quase desapareceu devido ao facto de os extractos terem potência variável, alterarem-se com facilidade e não serem solúveis na água.



Folha de coca

Embora existam referidos estudos químicos desde 1821, só recentemente foi elucidada a estrutura do princípio activo da Cannabis. Na primeira metade deste século eram aceites como responsáveis pela sua acção farmacológica uma mistura de tetrahydrocannabinóis isoméricos. Só o desenvolvimento de novas técnicas de separação tornou possível, nos anos sessenta o isolamento de um composto puro (Gaoni e Mechoulam, 1964, 1971) que se verificou ser o princípio activo: o  $\Delta^1$ -tetrahydrocannabinol. Os outros canabinóis isolados mostraram ter pouca ou nenhuma actividade.



$\Delta^1$ -THC

No homem, embora sujeito a variações com a dose, indivíduo e via de administração, o efeito da marijuana é normalmente referido como começando por taquicardia, ataxia e confusão de pensamento, seguindo-se euforia, riso incontrolado e loquacidade. Refere-se ainda um aumento da acuidade visual, auditiva, olfativa e gustativa e alterações da percepção do tempo e da memória imediata. Efeitos secundários incluem congestão da conjuntiva e broncodilatação. O uso crónico pode provocar tosse crónica, bronquite e obstrução pulmonar. É interessante verificar que a resposta à marijuana depende da experiência prévia, podendo os iniciados por vezes não sentir os efeitos eufóricos mencionados pelos que a usam frequentemente.

Existe um grande número de estudos sobre os efeitos da marijuana. Estes apresentam muitas vezes resultados contraditórios. Não parece, no entanto, haver evidência de comportamento psiquiátrico anormal, lesões cerebrais, tolerância ou dependência física associados ao uso da marijuana.

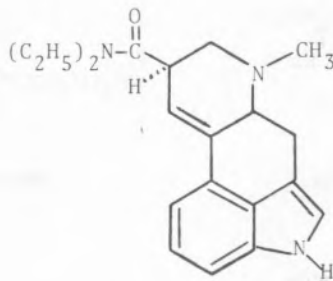
## 3. — Halucinogéneos

### 3.a — LSD

O LSD, dietilamida do ácido lisérgico, foi sintetizado pelo químico suíço A. Hoffman em 1938, a partir do ácido lisérgico que é um alcalóide extraído do fungo *Claviceps Purpurea* (ergot), uma doença do centeio (cravagem do centeio). O efeito psíquico do LSD foi descoberto acidentalmente por Hoffman, quando preparava a dietilamida do ácido lisérgico para efeitos de purificação, o que não é surpreendente considerando que doses de 100 a 150 microgramas de LSD são suficientes para alterar drasticamente a percepção do real.

O efeito psíquico do LSD é extremamente complexo e variável, sendo algumas das características mais notáveis a alteração da percepção do tempo e a intensificação da percepção visual podendo incluir ilusões e halucinações. Outros dos aspectos apontados incluem ideias

desorganizadas, ansiedade, depressão ou ecstasia, riso ou lágrimas incontroláveis, discurso confuso, despersonalização, passividade.



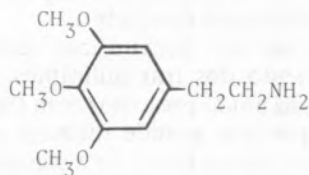
LSD

O LSD provoca muito rapidamente o desenvolvimento de tolerância, perdendo-se o efeito depois de administrações sucessivas durante poucos dias. No entanto não se conhecem casos de morte relacionados com doses excessivas de LSD. O LSD pode conduzir em certos casos a más experiências. Pessoas de personalidade incerta são susceptíveis a efeitos depressivos fortes. Outro perigo possível é a recorrência do efeito após ter passado o efeito inicial da droga em intervalos variáveis e por períodos variáveis.

### 3.b — Outros halucinogénios

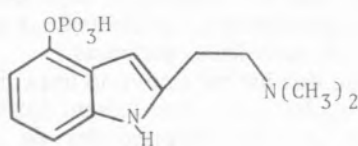
Incluem-se neste grupo drogas de estrutura variada mas que têm efeitos semelhantes ao LSD, e que podem provocar tolerância cruzada com este. A intensidade dos efeitos provocados é no entanto variável. Dois dos halucinogénios mais conhecidos incluídos neste grupo são a mescalina e a psilocibina.

A mescalina é um dos alcalóides do peiote (*I phomora Williamsii*) que é um cacto ainda hoje usado por índios norte-americanos em cerimónias religiosas. Para a produção de efeitos semelhantes aos do LSD são necessárias doses de 400 a 800 miligramas de mescalina, sendo portanto muito menos activa.



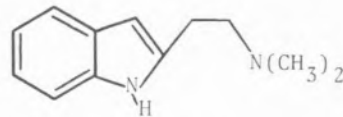
Mescalina

A psilocibina foi isolada por Hoffman em 1958 a partir da *Psilocybe Mexicana*, um pequeno cogumelo. Este cogumelo também tem sido usado desde há séculos em ritos religiosos. Os Aztecas usavam-no como um sacramento e para produzir visões.

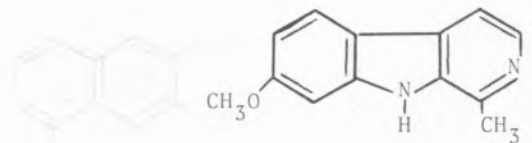


Psilocibina

É interessante notar que esta droga possui um núcleo indólico como o LSD, estrutura que parece ser frequente em drogas halucinogénias. Outros exemplos incluem as triptaminas e os alcalóides da *Peganum Harmala* que é uma planta típica do Médio Oriente.



Dimetiltryptamina



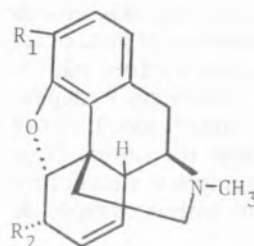
Harmina

## 4. — Opiácios e compostos de síntese relacionados

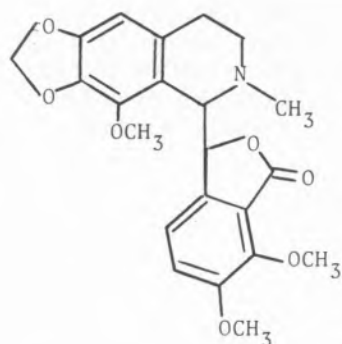
Este grupo de drogas compreende os alcalóides naturais do ópio, os compostos semisintéticos obtidos por alteração da estrutura dos alcalóides do ópio e compostos de síntese com propriedades semelhantes.

O ópio é constituído pelo latex seco obtido por incisão das cápsulas ainda verdes de diversas variedades da *Papaver Somniferum*. O seu princípio activo é a morfina, acompanhada por outros alcalóides como por exemplo a narcotina, a codeína e a papaverina. O seu uso em medicina data de 3500 anos antes de Cristo, quando era usado pelos sumérios no tratamento da desintéria. Posteriormente o seu uso estendeu-se ao Egipto, Pérsia, Índia e China e mais recentemente aos países da Europa e à América. O abuso do ópio em larga escala parece ter começado na Índia durante o século XVII, quando o uso do álcool foi proibido e em sua substituição o ópio começou a ser fumado. Este hábito estendeu-se à China que em 1790 importava 400 toneladas de ópio por ano. À medida que se tomou consciência nos perigos envolvidos no uso do ópio, restrições foram sucessivamente impostas pelos vários países, sendo hoje apenas usado legalmente em medicina.

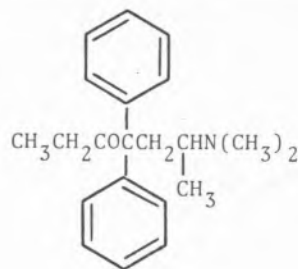
O estudo da química destes alcalóides começou nos princípios do século XIX com o seu isolamento, embora as suas estruturas só fossem determinadas neste século. A síntese total da morfina foi conseguida em 1952 (Gates) e representou um problema de difícil resolução dados os seus vários centros assimétricos e diferentes grupos funcionais.



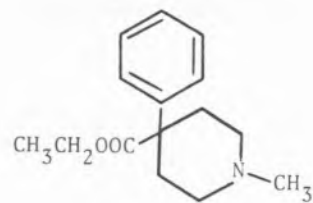
	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>
Morfina	-OH	-OH
Codeína	-OCH <sub>3</sub>	-OH
Heroína	-O <sub>2</sub> CCH <sub>3</sub>	-O <sub>2</sub> CCH <sub>3</sub>



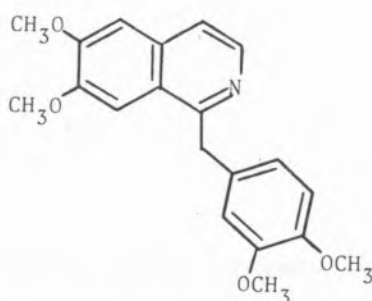
Narcotina



metadona.



meperidina



Papaverina

Estas drogas são sedativas e narcóticas e exercem o seu efeito por depressão do sistema nervoso central. Esta acção depressora induz o alívio da dor e em doses grandes produz o sono. Doses excessivas causam a morte por paralização do centro respiratório. Paralelamente à acção analgésica verifica-se um efeito eufórico e de bem estar que justifica o seu uso não médico. Estas drogas causam ainda obstipação, constrição pupilar, hipotensão ortostática, supressão da libido, libertação de histamina e vômitos.

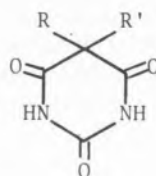
A heroína é um derivado semisintético da morfina obtido por acetilação desta. Em consequência de ser melhor e mais rapidamente absorvido pelo organismo é activa em menores quantidades do que a morfina. Tanto a heroína como a morfina são eliminadas pelo rim sob a forma de morfina.

Estas drogas causam fenómenos de tolerância e dependência física particularmente intensos. Depois de algumas semanas de uso contínuo podem ser necessárias doses 20 a 40 vezes maiores para obter o mesmo efeito que a dose normal (8-16 mg de morfina, 300-600 mg de ópio). O síndrome de abstinência é também intenso e começa por nervosismo e forte desejo da droga, seguindo-se rinorreia, lacrimação, perspiração, arrepios, febre, vômitos, perda do apetite, insónia, hipertensão, dores e perda de peso. As pupilas dilatam e há sinais associados de hiperactividade do sistema nervoso simpático.

Em consequência da grande utilidade dos efeitos analgésicos destas drogas fizeram-se esforços para obter compostos que possuíssem apenas essa acção e não tivessem os efeitos secundários de tolerância e dependência física. Tal objectivo não foi conseguido. Embora tenham aparecido muitos compostos de síntese hoje usados em terapêutica, como por exemplo a metadona e a meperidina, todos eles apresentam ambos os tipos de propriedades.

## 5. — Barbitúricos

Estes compostos, derivados 5,5-disubstituídos do ácido barbitúrico, são usados em medicina desde o princípio do século. Em pequenas doses reduzem a tensão e a ansiedade e em doses moderadas induzem o sono. São ainda usados como anticonvulsivantes.



	R	R'
ácido barbitúrico	H	H
veronal	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>
luminal	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>
amital	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub>	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>

Os barbitúricos actuam causando a depressão do sistema nervoso central. Não há evidência para uma acção selectiva e é possível que o efeito que provocam seja apenas devido a uma acção depressora geral do metabolismo e actividade do cérebro.

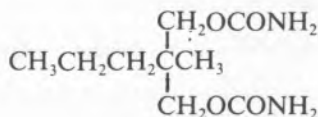
Embora o uso dos barbitúricos tenha decrescido com o aparecimento dos tranquilizantes nos anos cinquenta, são drogas ainda prescritas com frequência e são as responsáveis por um grande número de suicídios e mortes acidentais. Parece haver uma pequena margem de segurança entre a dose normal e a dose letal. E a dose letal é ainda reduzida quando há ingestão simultânea de álcool, que também é um depressor. Na verdade os barbitúricos causam uma intoxicação semelhante à causada pelo álcool, com a alteração da coordenação motora que torna perigoso o uso de máquinas complicadas como por exemplo o automóvel.

Além dos perigos acima mencionados associados ao uso dos barbitúricos há ainda a considerar o facto de o seu uso poder provocar tolerância, dependência física e psicológica, e um síndrome de abstinência que pode ser acompanhado de convulsões perigosas.

O exemplo dos barbitúricos não impediu que novas drogas com acção deste tipo fossem introduzidas no mercado sem as suas propriedades de dependência estarem convenientemente estudadas. Um outro caso foi o meprobamato, droga usada como tranquilizante e



relaxante muscular, que só foi declarada aditiva depois de já ser largamente usada. Na verdade causa um síndrome de abstinência intenso semelhante ao dos barbitúricos.



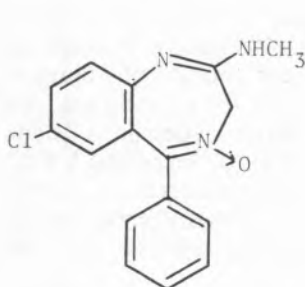
meprobamato

## 6. — Tranquilizantes

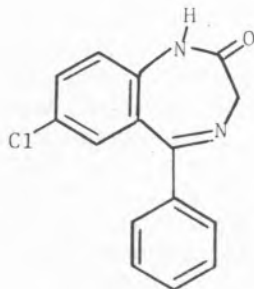
Apenas os tranquilizantes menores parecem estar associados a abuso. E dentro destes, aqueles cujo uso está mais difundido, são as benzodiazepinas. O consumo destas aumentou drasticamente desde a sua introdução no mercado. Nos Estados Unidos da América, em 1968, escreveram-se 40 milhões de receitas médicas para a sua aquisição e em 1976 esse número tinha aumentado para 90 milhões.

O seu efeito farmacológico, além de aliviar a tensão e ansiedade sem provocar o sono, provoca um efeito psico-estimulante melhorando o comportamento social. Tem ainda um efeito anticonvulsivante.

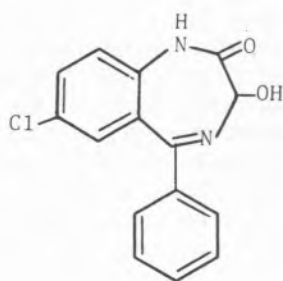
As drogas mais usadas hoje são o clorodiazepóxido (Librium), diazepam (Valium) e oxazepam (Serax).



Librium



Valium

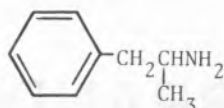


Serax

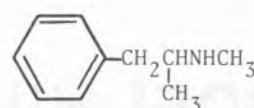
As benzodiazepinas têm uma margem de segurança entre a dose normal e a dose letal muito maior do que a dos barbitúricos. Contrariamente ao que a princípio se supunha, estes compostos produzem dependência física e psicológica com um sério síndrome de abstinência.

## 7. — Estimulantes: anfetaminas e cocaína

A anfetamina foi sintetizada em 1972 por G. A. Alles e rapidamente introduzida no mercado, sendo largamente prescrita para casos de depressão menor, narcolepsia, na supressão do apetite e para impedir o sono em pessoas com necessidade de estar acordadas por longos períodos de tempo. Contudo verificou-se que o seu uso causava fenómenos de dependência e tolerância, o que causou uma mudança de atitude médica, pondo-se mesmo hoje em dia em dúvida a sua eficácia nos casos em que era usada, como a depressão e a obesidade.



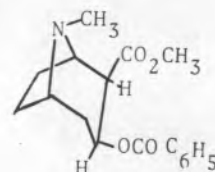
Anfetamina

N-metilanfetamina  
(metanfetamina, «speed»)

Os efeitos farmacológicos das anfetaminas são os efeitos típicos de um sistema simpático activado, nomeadamente constrição dos vasos sanguíneos, aumento das pulsações e da pressão sanguínea, dilatação dos brônquios, relaxação do musculo intestinal e midriase. Estas reacções combinam-se produzindo um estado de alerta, atenção, euforia, redução do apetite, loquacidade, hiperactividade e um sentimento de aumento das capacidades físicas e intelectuais. Se este estado hiperativo é prolongado por muitas horas, a actividade torna-se compulsiva e desorganizada, podendo-se gerar agressividade e reacções psicóticas agudas. O abuso destas drogas encontra-se relacionado sobretudo com problemas de controlo de peso e para aumentar a capacidade física de atletas.

A cocaína é um estimulante poderoso obtido das folhas da coca, *Erythroxylon Coca*, planta originária da América do Sul. Como já foi referido, o seu uso é muito antigo. Os Incas usavam-na em cerimónias religiosas. Os índios americanos mastigavam as suas folhas para suportar a fadiga e os esforços. A coca foi introduzida na Europa no século XVI, mas passou despercebida até ao fim do século XIX quando os seus efeitos começaram a ser estudados. Foi então usada como anestésico local, na depressão e fadiga crónica, e pensou-se poder curar a adição à morfina. Descobriu-se eventualmente que o seu uso pode causar dependência psicológica forte.

A cocaína foi sintetizada por Willstätter em 1923, embora nessa altura a configuração dos seus centros quirais não fosse conhecida.



O efeito farmacológico da cocaína é de estimulação do sistema nervoso central. Reduz a fome e a fadiga e estimula a actividade muscular, causa euforia e um sentimento de excitação, energia e optimismo. Verifica-se ainda aumento das pulsações, ritmo respiratório e pressão sanguínea, aumento da temperatura do corpo e di-

latação da pupila. Causa uma forte dependência psicológica mas a tolerância e dependência física não parecem ser graves.

## BIBLIOGRAFIA

S. D. Iversen, L. L. Inversen, «Behavioural Pharmacology», Oxford University Press, Oxford, 1975.

W. O. Foye, «Principles of Medicinal Chemistry», Lea and Febiger, Philadelphia, 1974.

A. Golstein, L. Aronow, S. M. Kalman, «Principles of Drug Action: the basis of pharmacology», 2.º ed., Wiley, London, 1974.

Meyler's Side Effects of Drugs, Vol. VIII, 1972-75, American Elsevier Pubs. Co. Inc., New York, 1975.

D. Duseck, D. A. Girdano. «Drugs. A Factual Account», 3.º ed., Addison-Wesley Pubs. Co., London, 1980.

S. Cohen, «Drugs of Hallucination», Paladin, St. Albans, 1970.

R. Mechoulam, «Marijuana, Chemistry, Pharmacology, Metabolism and Clinical Effects», Academic Press, New York, 1973.

# JOEL HILDEBRAND: 100 ANOS DE VIDA 80 ANOS DE CIÊNCIA

Edmundo J. S. Gomes de Azevedo  
 Department of Chemical Engineering  
 University of California  
 Berkeley CA 94720  
 Estados Unidos da América

Joel Hildebrand, um dos químicos mais eminentes dos Estados Unidos da América, comemorou no passado dia 16 de Novembro o seu centésimo aniversário, em Berkeley, Califórnia, em cuja Universidade ensinou e investigou durante 68 anos.

Hildebrand é um dos exemplos mais notáveis de longa e profíqua actividade científica que tem mantido até à presente data. Uma das suas preocupações actuais, segundo confessou, é a revisão do seu livro «Regular and Related Solutions». Embora já não pratique ski (desistiu aos 75 anos a pedido da sua mulher Emily, que fez 95 anos no Verão passado), a sua condição física é excelente.



Com uma variada actividade científica, Hildebrand obteve o seu doutoramento em 1906 na Universidade da Pensilvânia com a Tese «The Determination of Anions in the Electrolytic Way». Depois de ter passado um ano num pós-doutoramento em Berlim, Alemanha, onde contactou com Van't Hoff e Nernst, regressou à Universidade da Pensilvânia onde permaneceu até 1913. Neste ano foi convidado por G.N. Lewis a fazer parte do Departamento de Química da Universidade da Califórnia, Berkeley.

Nesse tempo, o interesse científico de Hildebrand centrava-se no estudo de soluções líquidas e o seu desvio em relação à lei de Raoult. A análise do comportamento de soluções de iodo em diversos solventes levaram-no à formulação da teoria das «soluções regulares», que envolve sistemas que não há solvatação ou associação específicas e em que a mistura das moléculas dos componentes é essencialmente aleatória. Os fundamentos desta teoria encontram-se expressos no seu livro «Regular Solutions» publicado em 1962, cujas ideias são de grande utilidade tanto para os engenheiros químicos como para os químicos-físicos. É especialmente importante o resultado da equação que desenvolveu para traduzir o relacionamento em relação à lei de Raoult (soluções ideais) com o quociente  $\Delta E/V$  dos componentes (onde  $\Delta E$  é a energia de vaporização para um determinado volume  $V$  de líquido puro). Mais concretamente, estabeleceu que é a quantidade  $[(\Delta E_1/V_1)^{1/2} - (\Delta E_2/V_2)^{1/2}]^2$  que determina o afastamento em relação à idealidade. A quantidade  $(\Delta E/V)^{1/2}$ , que se costuma representar por  $\delta$ , designa-se por «parâmetro de solubilidade» e o seu conhecimento tem grande interesse prático. Por exemplo, de acordo com o significado de  $\delta$ , é de prever que o polioisobutileno (para o qual  $\delta = 8.1 \text{ (cal cm}^3)^{1/2}$ ) se

dissolva facilmente em ciclohexano ( $\delta = 8.2$ ) mas dificilmente em bissulfureto de carbono ( $\delta = 10$ ).

Em 1915 Hildebrand estabeleceu a regra (que tem o seu nome) respeitante à entropia de vaporização de um líquido «normal» (isto é, não associado) e que melhorava significativamente o resultado previsto pela regra de



Trouton. Segundo a regra de Hildebrand, para um determinado grupo de líquidos «normais», com temperaturas de ebulição iguais ou inferiores à temperatura ambiente, a entropia de ebulição (isto é, o quociente entre a entalpia de vaporização e a temperatura) era quase sempre constante quando comparada a volumes molares de vapor constante em vez de a pressão constante (a pressão atmosférica normal) como estabelecida a regra de Trouton. Com base na melhor previsão obtida, a regra de Hildebrand passou a ser utilizada como critério na definição de líquido «normal». Líquidos polares ou que envolvam ligações de hidrogénio têm entropias de vaporização maiores que as dos líquidos «normais».

Um outro trabalho de Hildebrand que teve um significativo alcance prático foi o seu estudo de solubilidade de gases em líquidos. A partir desses resultados, sugeriu que as misturas de azoto-oxigénio que os mer-

gulhadores de grandes profundidades utilizavam então, deveriam ser substituídas por misturas de hélio-oxigénio. A grandes profundidades, as pressões mais elevadas a que os mergulhadores ficam sujeitos provocam um aumento de solubilidade no sangue da mistura gasosa que respiram. Quando o mergulhador vem à superfície, a libertação desses gases no sangue sob a forma de bolhas torna-se perigosa. A substituição do azoto pelo hélio era, por isso, conveniente, pois não só a sua solubilidade a uma dada pressão é muito menor que a do azoto, como também a sua velocidade de difusão é muito maior.

Por volta de 1925 as suas publicações científicas relacionam-se principalmente com a química de fluór, nomeadamente o estudo do anómalo comportamento PVT do fluoreto de hidrogénio.

Na última década dedica-se a estudos de viscosidade de líquidos, sendo os seus trabalhos mais importantes sobre este assunto apresentados na monografia «Viscosity and Diffusivity»: a Predictive Treatment», publicada em 1977.

Tem editados vários livros, entre os quais se destacam «The Solubility of Nonelectrolytes» (com edições em 1924, 1936 e 1950), «Regular Solutions» (editado em 1962 com R.L. Scott) e «Regular and Related Solutions: The Solubility of Gases, Liquids and Solids» (publicado em 1970 com R.L. Scott e J.M. Prausnitz).

Tem mantido até hoje uma actividade científica notável, com a sua última publicação científica no número de Novembro de 1981 do Annual Reviews of Physical Chemistry. Apesar de a sua «reforma» ter ocorrido em 1952, mais de metade dos seus artigos científicos foram publicados após aquela data!

Como professor, a sua carreira foi tão brilhante como a de investigador. De 1913 a 1952 ensinou Química Geral a cerca de 40 000 alunos. O seu livro «Principles of Chemistry», publicado em 1918, teve sucessivas edições até à década de sessenta e foi seguido em muitas universidades por todo o Mundo.

Hildebrand foi também um bom administrador. Serviu a Universidade da Califórnia em muitos cargos e participou em muitas das suas comissões e organizações. Foi também presidente da American Chemical Society, tendo recebido desta organização muitos dos seus prémios. A Universidade da Califórnia concedeu-lhe igualmente ao longo dos anos vários prémios e deu o seu nome a um dos edifícios do Departamento de Química.

Foi ainda um naturalista e desportista de renome, e em 1936 foi o responsável pela Equipa Olímpica de Ski dos Estados Unidos da América.

Compreende-se, assim, que a celebração do centésimo aniversário de Joel Hildebrand tenha sido festivamente comemorada em Berkeley, com participação de muitos dos seus amigos e antigos alunos e representação de várias sociedades científicas tendo o homenageado recebido mensagens de felicitações do Congresso e Presidente dos Estados Unidos da América.

Foi com um enorme prazer que o autor deste artigo cumprimentou Joel Hildebrand e apresentou, em nome da Sociedade Portuguesa de Química, felicitações pela passagem do seu centésimo aniversário.

Berkeley, 30 de Novembro de 1981



# HORIZONTE DESCONTINUIDADE DA MATÉRIA



Mariana D. Fernandes  
Escola Secundária João de Deus  
8000 FARO

- I. TÍTULO: Descontinuidade da matéria.  
 II. CONCEITO: A matéria é constituída por corpúsculos de dimensões muito pequenas.  
 III. OBJECTIVO: A realização e interpretação de experiências simples permite ao estudante a compreensão do modelo corpuscular da matéria.  
 IV. NÍVEL A QUE SE DESTINA: 8.º ano de escolaridade.  
 V. TEMPO PREVISTO PARA A EXECUÇÃO: Três aulas.  
 VI. MATERIAL NECESSÁRIO PARA CADA GRUPO DE ALUNOS.

A. MATERIAL: Um suporte com tubos de ensaio, um almofariz, uma seringa, uma tina com água, um vidro de relógio, um copo de vidro, um pipeta, uma vareta, uma espátula, uma tesoura, papel para fazer calhas.

B. SUBSTÂNCIAS: Giz, água, solução aquosa de permanganato de potássio, enxofre, sulfureto de carbono.

- VII. SEGURANÇA: Deve ter muito cuidado com o manuseamento do sulfureto de carbono porque é inflamável pelo que deve mantê-lo afastado de qualquer chama. Além disso, os seus vapores são muito tóxicos pelo que deve evitar respirá-los e tapar o frasco logo que se sirva do líquido.  
 Também deve evitar respirar os vapores de enxofre para que não haja depósito deste nas vias respiratórias.  
 É recomendável que se trabalhe com a boa ventilação e, de preferência em chaminé com exaustão. Dada a toxicidade do permanganato de potássio não deve ser permitida pipetagem com a boca.

## VIII. IMPLEMENTAÇÃO

### A. Introdução

Realização de cada experiência pelos alunos, organizados em grupos de três ou quatro, seguida do registo dos fenómenos observados e da sua análise e interpretação, para numa fase final se tirar a conclusão comum e fazer a generalização.

A análise e interpretação referidos e a conclusão são feitos na forma de debate orientado e moderado pelo professor. A generalização é predominantemente proposta pelo professor. A generalização segue-se uma aplicação do conceito.

### B. Execução das experiências

- Num almofariz coloque um pequeno fragmento de giz e esmague-o até o reduzir a pó.
- Deite água até meio no copo que tem sobre a mesa. Com uma pipeta, deite na água do copo, **uma gota** de solução de permanganato de potássio.  
 Agite com uma vareta.  
 Registe o que observar.  
 R: O líquido no copo, fica todo igualmente corado.
- Num tubo de ensaio deite um pouco de enxofre em pó (não se esqueça de usar uma calha de papel).  
 Dissolva o enxofre em sulfureto de carbono e deite a solução num vidro de relógio. Deixe evaporar o sulfureto de carbono. Compare o aspecto do enxofre que ficou no vidro de relógio com o do enxofre em pó.  
 R: Observa-se o aparecimento de minúsculos cristais de enxofre que se agitam incessantemente durante a evaporação do sulfureto de carbono e, finalmente, o aparecimento de cristais de enxofre sobre o vidro. No enxofre em pó não se notava a existência de cristais.

4. Noutro tubo de ensaio deite um pouco de enxofre. Aqueça até à fusão. Deite o enxofre fundido na água de uma tina que já deve ter preparada. Deixe arrefecer o tubo de ensaio. Observe o enxofre que ficou na tina e o que ficou no fundo do tubo de ensaio.

Registe o que observar.

R: Nuns casos ficam no fundo da tina fragmentos de enxofre duro e, no tubo, finas agulhas de enxofre; noutros ficam no fundo da tina fragmentos de enxofre duro e, no tubo, finas agulhas de enxofre; noutros ficam no fundo da tina fragmentos de enxofre mole e, no tubo, não ficam cristais de enxofre.

5. Na seringa que lhe é fornecida coloque o êmbolo numa posição média.

Observe com atenção o que se passa. O valor do volume de ar que ela contém é...

Quando se tapa a abertura e se puxa o êmbolo para trás o valor do volume passa a ser...

Quando se tapa a abertura e se empurra o êmbolo para dentro o valor do volume passa a ser...

### C. Interpretação das Experiências

Como se pode interpretar que:

1. O giz se tenha reduzido a pó?

R: Admitindo que é possível reduzi-lo a «partículas», maiores ou menores, por acção de uma força exercida pela mão do almofariz.

2. O permanganato de potássio se tenha espalhado por toda a água do copo?

R: Admitindo que tanto a água como o permanganato de potássio são formados por corpúsculos entre os quais há espaços vazios e nos quais se podem difundir os corpúsculos referidos.

3 e 4. O enxofre tenha apresentado diferentes estruturas diferentes?

R: Admitindo que o enxofre é formado por corpúsculos que podem dispor-se, no espaço, de formas diferentes.

5. O volume do ar contido na seringa tenha variado?

R: Admitindo que possam variar os volumes dos espaços vazios existentes entre os corpúsculos que formam o ar.

### D. Conclusão Comum

A conclusão comum a estas experiências é...

R: Podemos interpretar todos estes factos experimentais admitindo que a matéria é formada por corpúsculos de dimensões pequeníssimas e diferentemente afastadas entre si.

### E. Generalização

Não só os factos que observámos mas muitos outros, tanto teóricos como experimentais, são hoje interpretados aceitando essa constituição da matéria.

Esta explicação é uma hipótese que tem o mérito de explicar quase todos os factos conhecidos actualmente.

Porque ela aceita a existência de corpúsculos é chamada **hipótese corpuscular da matéria**.

E porque estes corpúsculos têm de estar separados uns dos outros, também é conhecida com o nome de **hipótese da descontinuidade da matéria**.

Estes corpúsculos nunca foram vistos, mas falamos neles porque a sua existência permite explicar facilmente os factos na sua maioria, coisa que não sucedia com as hipóteses anteriormente formuladas.

Ao tentarmos representar um fenómeno em que tenhamos de considerar os corpúsculos pensamos neles como se fossem pequenas esferas por ser esta a representação mais simples. Trata-se de uma criação mental dos cientistas para compreenderem comodamente os fenómenos físicos e químicos.

Como já sabem, uma criação desta natureza que explica alguns factos observados e permite compreender o mundo físico por meio de imagens simples chama-se **modelo físico**.

A hipótese corpuscular da matéria corresponde, pois, ao **modelo corpuscular da matéria**.

Cite alguns factos, além dos estudados, que apoiem a hipótese corpuscular da matéria.

R: O acto de escrever com um lápis; a pressão exercida por um líquido ou um gás sobre uma superfície, etc.

Explique esses factos à luz do modelo corpuscular.

R: O primeiro corresponde à deposição de uma fina camada de uma substância corada sobre uma superfície; o segundo pode explicar-se pelo movimento dos corpúsculos e subsequentes choques contra a superfície em questão.

### F. Aplicação

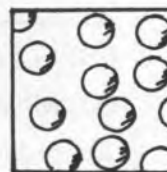
Como pode o modelo corpuscular explicar a existência dos três estados físicos, sólido, líquido e gasoso?

R: Os corpúsculos constituintes da matéria podem arranjar-se de diferentes modos ou configurações, devido à diferente intensidade das forças presentes em cada um dos estados. Elas são de valor máximo no estado sólido e mínimo no estado gasoso.

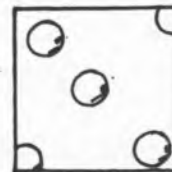
Num diagrama tente representar esses três estados servindo-se de pequenos círculos para simbolizar esses corpúsculos, isto é, como se instantaneamente tirasse uma fotografia.



Estado sólido



Estado líquido



Estado gasoso

Então, em termos corpusculares como podemos distinguir o estado sólido do líquido e do gasoso?

R: O estado sólido é aquele a que corresponde a máxima arrumação ou ordenação dos corpúsculos. O estado líquido tem características intermédias. Em desordenação e liberdade é semelhante ao estado gasoso, no entanto os corpúsculos estão muito próximos uns dos outros como sucede no estado sólido.

## BIBLIOGRAFIA

N. F. (Nuffield Foundation), Química, Investigaciones de laboratorio, Fase II, Ed. Reverté, S.A., Barcelona, 1969.

## P &amp; R

Os leitores são convidados a enviar as suas soluções para «P & R» M.E. e A.M. Elias; Laboratório de Química, Faculdade de Ciências, 1294 Lisboa Codex. Publicaremos as respostas mais interessantes num dos próximos números do Boletim (os autores reservam-se o direito de modificar a redacção das respostas por razões de espaço e clareza). Os leitores são também convidados a enviar-nos questões com que tenham deparado na sua prática de ensino de Química e para as quais tenham interesse em conhecer soluções possíveis.

Equilíbrio químico é um conceito difícil para os alunos do Ensino Secundário.

Que processo utiliza para demonstrar ao nível do concreto a característica dinâmica e reversível do estado de equilíbrio?



## Pye Unicam



## ESPECTROFOTÓMETROS

Ultravioleta/Visível

Absorção Atómica

Infravermelho

ELECTROQUÍMICA

CROMATOGRAFOS 

Fase Gasosa

Fase Líquida



PHILIPS PORTUGUESA, S.A.R.L.

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E INDÚSTRIA

Av. Eng. Duarte Pacheco, 6 — Apartado 1331-1009 LISBOA CODEX  
Teleg. PHILAMP - Telex 12214 - 16494 Telet. 657181-663121



# 6<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE ON CHEMICAL EDUCATION UNIVERSIDADE DE MARYLAND USA-AGOSTO 1981

Com o patrocínio da IUPAC, da American Chemical Society e da UNESCO e sob a orientação notável da professora Marjorie Gardner, realizou-se na Universidade de Maryland em College Park, USA, a 6.<sup>a</sup> Conferência Internacional de Educação Química. De 9 a 14 de Agosto último, mais de 500 químicos — cientistas e professores — de 80 países tiveram aí o privilégio de contribuir e beneficiar de um programa muito denso, variado, de nível praticamente inexcelável, e de serem acolhidos com uma organização e simpatia ímpares.

O tema do encontro era «Teaching Chemistry in a Diverse World» e foi desenvolvido de múltiplas formas: conferências; discussões em grupos; discussão e aprovação de resoluções e recomendações; sessões sobre temas específicos; comunicações em painel; demonstrações laboratoriais, de computadores, microprocessadores, televisão interactiva; projecção de filmes, etc; exposições de livros e equipamento (algum deste produzido por participantes); informação relativa a Chemical Abstracts, Comissões de Exames, IUPAC, National Science Foundation, UNESCO, etc.

Não obstante o valor de muitas das contribuições dos participantes em geral, o sentimento geral no fim do encontro era que os pontos altos haviam sido, indubitavelmente, as conferências plenárias, como aliás teria sido fácil de prever em face do gabarito das personalidades especialmente convidadas (entre elas, dois laureados com o Prémio Nobel: G.T. Seaborg e G. Porter). As várias conferências foram classificadas em três categorias.

Nas chamadas «Tandem-lectures», dois especialistas desenvolveriam um mesmo tópico de Educação Química, em visões complementares ou porventura opostas.

Os três temas tratados intitularam-se:

- «Making difficult things easy and easy things difficult» com J.A. Campbell (USA) e H.A. Bent (USA).
- «Custom tailoring the chemistry curriculum to the culture», com Angelica Ambrogi (Brasil) e F. Jenkins (Canadá).
- «Challenges of the future for Chemical Education», com P. Fensham (Austrália) e Aleksandra Kornhauser (Yugoslávia).

Na primeira, J.A. Campbell, argumentando que a experiência está antes da teoria, defenderia a importância das demonstrações experimentais na sala de aula, recorrendo em muitos casos aos materiais presentes na própria sala em vez de equipamento e substâncias químicas especiais. Recordo, em particular, uma «turma» de 500 químicos a rasgar (simultaneamente) uma folha de papel A4 segundo o comprimento e a largura e a ser convidada a observar as margens das tiras obtidas e a interpretar (fibras e ligações de hidrogénio). Ou a sua atenção posta num pedaço de giz (que no fim o conferencista hesitaria em comer) com perguntas como: porque adere o giz ao quadro? ou, a propósito de um elástico que aquece ao ser esticado, questões como: há mais reacções endotérmicas ou exotérmicas? Ou os comentários: «o problema da energia é afinal um problema de entropia» e «quando o público começa a perceber o que é entropia, a tendência agora é para eliminar o conceito dos programas (do ensino secundário)».

Entretanto, H. Bent, voltando a um dos seus temas preferidos — toda a tese tem uma antítese — e utilizando uma variedade de exemplos, consideraria, filosoficamente, que «não há experiências cruciais em ciência» e «nenhuma experiência é definitiva» mas que, por outro lado, as teorias e generalizações parecem muitas vezes desnecessárias porque «correspondem a saber no abstracto o que os químicos sabem no concreto». E sintetizaria referindo que «a Química Descritiva é a Química Teórica de ontem; é teoria utilizada tão fácil e naturalmente que nem damos que seja teoria».

Emergindo desta discussão, a questão a ser trabalhada em grupos foi «Como fazer uso de experiências concretas para ensinar ligação química e/ou termodinâmica a diferentes níveis (grau de maturidade e de preparação matemática dos alunos)».

Na segunda «Tandem-lecture», Angelica Ambrogi consideraria nomeadamente os dilemas com que se defronta a construção curricular, especialmente em países menos desenvolvidos: conceitos gerais de Química e os aspectos particulares do país; a educação geral do cidadão e a preparação para a universidade e para a profissão; o trabalho experimental e o tempo exigido por um crescente volume de matéria; a literatura científica internacional e as necessidades específicas do desenvolvimento nacional. E, como problema central do desenvolvimento curricular, «contemporizar ou inovar?».

Para F. Jenkins, «as nossas experiências (culturais) anteriores na aprendizagem da Química determinam o que ensinamos e a forma como a fazemos... Com excessiva frequência elas se restringiram apenas a conhecimentos teóricos e, especialmente, a conhecimento teórico relevante para um curso universitário... e os interesses da Universidade não são necessariamente os da Escola Secundária, da região, do país ou do planeta».

Aqui o tema para discussão foi «Até que ponto as exigências do desenvolvimento nacional devem influenciar os currículos de Química nos níveis secundário e terciário?».

Na última «Tandem-lecture», P. Fensham defenderia «a necessidade de tornar os currículos de Química mais realistas... ensinando as operações químicas, a química de uma aplicação mais do que a química com aplicações e pondo ênfase no estudo dos produtos químicos», e convidaria a «encontrar e utilizar formas de distinguir entre as realidades da Química e as ideias da Química».

A. Kornhauser argumentaria que «o futuro da Educação Química, e em larga medida o da própria Química, depende da resposta criativa em relação aos desafios da Química (em contínua expansão e diversificação), aos desafios da Sociedade (as necessidades das populações e as aplicações da Química) e aos desafios do Indivíduo (desenvolvimento da sua criatividade, lógica e responsabilidade)». Em relação com estes últimos, desenvolveria sobre a aprendizagem da química pelo reconhecimento do que há de comum e do que há de variável nos compostos e nas reacções químicas («pattern recognition»).

O tema da discussão que se seguiu foi agora: «Por que meios se podem incorporar nos cursos de Química, numa base contínua, os desenvolvimentos recentes em Química (catálise, por exemplo) e em Educação Química (teoria da aprendizagem)?»

Um segundo tipo de conferências trouxe a plenário brilhantes exposições-revisões de vários tópicos seleccionados, de grande interesse actual:

«A Química do cérebro» (D. Samuel, Israel); «Catálise: importância na Indústria e revelância em Educação Química» (V. Haensel, USA); «Química dos sólidos, uma área de futuro» (C.N.R. Rao, Índia).

D. Samuel sistematizou os principais rumos da investigação sobre actividade mental em termos moleculares: a) identificação de moléculas pequenas que estão implicadas na transmissão ou modelação dos impulsos nervosos, b) síntese de substâncias psico-activas utilizadas na investigação e tratamento das perturbações mentais, c) separação de proteínas e glicoproteínas específicas da função cerebral. Além de salientar o progresso feito na investigação (de base biológica) das perturbações neurológicas e doenças mentais, referiu aspectos da química da visão, da dor, do sono, da actuação do álcool e das drogas, do envelhecimento do cérebro e, bem assim, as tentativas para esclarecer os mecanismos da aprendizagem e da memória.

V. Haensel, ilustrando a enorme importância da catálise na Indústria (indústria americana, em particular), considerou a parte excessivamente modesta que esta matéria ocupa nos currículos de química, tanto no nível secundário como superior.

C.N.R. Rao, recordando que a Química começou com substâncias sólidas, reviu os principais vectores do rápido progresso feito recentemente nesta área da Química

(reacções de sólidos, ultramicroestruturas de sólidos — a microscopia electrónica já quase permite «ver» átomos e moléculas — defeitos estruturais, transições de fase, materiais magnéticos e de aplicação em electrónica, etc.) e defendeu maior inclusão destas matérias nos currículos universitários.

Ainda integrado neste conjunto de conferências, S. Ketudat (Tailândia, ministro da Educação) desenvolveu o tema «Reforma da Educação Científica nos países em desenvolvimento», salientando, em particular, a necessidade de a educação científica e tecnológica proporcionar uma base de modernização e desenvolvimento nacionais.

Finalmente, nas «evening-lectures» (após jantar), algumas personalidades criteriosamente escolhidas apresentaram temas variados de interesse mais geral. Em «Cosmoquímica e a origem da Vida», C. Ponnampuruma (USA), referindo-se à formação de componentes de ácidos nucleicos e proteínas em ambientes (planetários) primitivos simulados, aos aminoácidos de origem extraterrestre, às moléculas orgânicas dos espaços interestelares, concluiria que «a evolução química é de natureza cósmica e que a vida deverá ser vulgar no universo».

D. Davenport (USA) em «do Génesis ao livro das Revelações: Textos de Química escritos na América (ano)», e passando em breve revista crítica oitenta textos de Química Geral dos últimos 200 anos, considerou que os livros de Química Geral de hoje tentam ser «o Alfa e o Omega» e que «de alguns apenas se prova, outros são engolidos, poucos são mastigados e digeridos».

Em sessão paralela, «Aspectos visuais da simetria», D.N. Harpp (Canadá) correlacionou a aplicação da simetria em Química com exemplos retirados do mundo vegetal e animal, da arte, música, literatura e matemática.

Mas uma sessão memorável haveria de ser a conferência (melhor, o espectáculo) dada pelo octagenário professor H. Alyea (USA) intitulada «Lucky accidents, great discoveries and the prepared mind». Com variadas demonstrações e impressionante vivacidade e imaginação, Alyea ilustrou como os acasos se tornam grandes descobertas, desde que aquele que os vive tenha «a mente preparada». Igualmente ilustrou como, utilizando as técnicas que divulgou (aplicando uma afortunada descoberta de acaso) de projecção de experiências em escala pequena (TOPS = tested overhead projector series; ver C. Corrêa, Boletim n.º 7), o estudante pode realizar individualmente destilações, electrólises, titulações, etc. sem laboratório e a pequeno custo.

Em paralelo, H. Bent, em «Ciência e Arte Abstracta», comparava ciência e arte, uma e outra tendo «passado da realidade material à realidade abstracta, dos retratos das pessoas e das paisagens às coisas não-figurativas, dos fenómenos familiares como fricção e calor às funções abstractas energia e entropia», com ilustrações de Picasso, Kler, Braque e Kelvin, Clausius e Heisenberg.

Finalmente G. Porter, em «180 years of Education in Popular Science in the Royal Institution», consideraria que a «popularização da ciência não é sempre popular, especialmente entre cientistas. O cientista encontra-se frequentemente na vanguarda dos que deploram a ignorância dos políticos e outros não-cientistas e, no entanto, ele é grandemente responsável por este lamentável estado de coisas. Muitas vezes os cientistas consideram «divulgar» como «ser vulgar» e qualquer

forma de simplificação como indigna do estudo pòrmenorizado que fazem em qualquer ramo do conhecimento... Muito há a aprender neste capítulo com a história dos que, desde Davy e Faraday, têm orientado a actividade do Royal Institution de Londres».

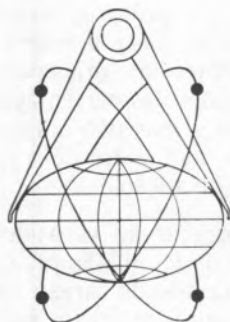
As comunicações (em forma de painel) totalizaram cerca de 130 e os assuntos variaram desde o ensino da Química em alguns países a programas e materiais curriculares, nomenclatura, popularização da Química, o ensino de tópicos específicos, investigação sobre a aprendizagem de certos conceitos.

As resoluções e recomendações aprovadas são dirigidas à: UNESCO ou departamentos governamentais apropriados; IUPAC, às sociedades químicas e respectivas federações, e às associações de professores; às universidades e outras instituições do ensino superior; à indústria. Em número de 20, respeitam à divulgação de informação sobre o ensino da Química; novas organizações (associações de professores, federações de sociedades químicas); ensino ao nível secundário; ensino ao

nível terciário; novas experiências e equipamento de baixo custo; cooperação ensino-indústria; atitudes face à Química; ensino da Química e Sociedade. A lista aprovada resulta de pequenas alterações de um projecto de M. Frazer publicado previamente no J. Chemical Education, 58, n.º 6, número que, aliás, também publica mais informações sobre a conferência.

A terminar este relato, recorde algumas notas de humor presentes durante o encontro. Assim, enquanto uns se «abohreecem (ou não) estudando a estrutura dos átomos», a lei de Avogadro assumiu nova redacção — «volumes iguais de gases nas mesmas condições de pressão e temperatura... produzem o mesmo mal estar». Entretanto, uma nova reacção foi descoberta, a obtenção de hidrogénio a partir de Hg: «quando o g cai devido à gravidade, o H liberta-se».

Victor S. Gil  
Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Universidade de Coimbra



# TECNILAB PORTUGAL LDA

## IMPORTADORES E FABRICANTES

EQUIPAMENTOS PARA LABORATÓRIOS  
DE QUÍMICA

ANÁLISES CLÍNICAS  
INVESTIGAÇÃO E ENSINO  
CONTROLE DE QUALIDADE  
ENGENHARIA CIVIL  
GEOFÍSICA  
AGRICULTURA

REACTORES DE ALTA PRESSÃO, FOTOMETRIA, POTENCIOMETRIA, POLAROGRAFIA, BANHOS DE ULTRA-SONS, ESTUFAS, CENTRÍFUGAS, MICROSCOPIA, ULTRA-FRIO, ETC.

Av. Columbano Bordalo Pinheiro, 97-2.º Dt.º  
TELS. 77 83 40 - 73 03 06 • TELEX 14812 P 1000 LISBOA



**LIVROS • LIVROS • LIVROS • LIVROS • LI****ADVANCED WASTE TREATMENT OF LIQUID EFFLUENTS, PUBLICATIONS SERIES N.º 6, SOCIETY OF CHEMICAL INDUSTRY, LONDON, 1979, EUROPEAN FEDERATION OF CHEMICAL ENGINEERING (EFCT).**

Esta monografia é o resultado do relatório de um Grupo de Trabalho estabelecido pela Comissão de Aspectos Ambientais da Engenharia Química da Federação Europeia de Engenharia Química. O relatório apresenta cinco capítulos de autores diferentes precedidos de um capítulo introdutório redigido pelo presidente do Grupo de Trabalho. A má revisão bibliográfica bem como a inexistência de um índice de matérias, para já não falar de índice remissivo, levam a crer não ter havido editor.

Como é corrente neste tipo de publicação, os capítulos são de qualidade desigual pelo que esta revista tentará dar uma ideia da importância de cada capítulo. Assim, o capítulo introdutório, da autoria de D. Anderson, define tratamento avançado, tal como entendido no âmbito desta monografia como a tecnologia que compreende «os processos químicos, físico-químicos, biofísicos e biológicos normalmente não incluídos nas estações de tratamento clássicas» e apresenta sob forma tabular uma boa comparação entre as eficiências de remoção de vários produtos nas diferentes operações consideradas como cabendo nesta definição de tratamento avançado. Este capítulo descreve ainda, de forma sumária, alguns dos processos e operações considerados na monografia, sob os títulos a) tratamento físico-químico, b) filtração, c) remoção de nutrientes e d) adsorção, não referindo os processos de separação por membrana, tratados no capítulo IV e incluindo filtração, que não é abordada neste relatório, mas é utilizada em muitos dos sistemas avançados de tratamento, quer precedendo este quer no próprio sistema de tratamento. As figuras referidas no texto, apresentadas no fim do capítulo, são bastante elucidativas — pena é que a ausência de título e numeração que as relacione com o texto torne mais árduo o trabalho do leitor.

O capítulo II, tratamento físico-químico de efluentes líquidos, da autoria de J. Bechaux é relativamente pobre limitando-se a descrever brevemente a utilização de processos de precipitação, já que os processos de adsorção, separação por membranas e remoção por ar (air stripping) são abordados noutros capítulos e porque não abordam os processos de destilação ou extracção por solvente. A autora refere brevemente as formas de utilização isolada ou conjunta dos sais mais usados como coagulantes — floculantes (sulfatos de alumínio, sais de ferro (III) e cal com breve referência aos polielectrólitos utilizados como adjuvantes de floculação; as dificuldades de operação que alguns destes processos apresentam não são escamoteadas. São também claramente identificadas as diferenças entre sistemas de precipitação directa (isto é, em que não há qualquer tratamento bio-

lógico) e conjunta com tratamento biológico quer se trate de pré-precipitação, precipitação simultânea ou pós-precipitação; sobretudo nas conclusões, a aplicabilidade de cada um destes sistemas às diferentes solicitações a exigir (sobrecargas temporárias em estâncias de férias, remoção de substâncias tóxicas, remoção de fósforo, tratamento parcial de efluentes,...) é pedagogicamente descrita. À parte disso, o capítulo limita-se a referir o número e tipo de instalações existentes nas várias partes do mundo, dando algumas indicações das percentagens de remoção de alguns dos poluentes mas não apresentando qualquer comparação ou indicação de valor absoluto dos custos de instalação e operação.

A utilização de adsorção por carvão activado é revisto no capítulo III, da autoria de H. J. Kämpf. Começando por referir as vantagens do uso do carvão activado — residuais absolutos de produtos orgânicos muito baixos, ausência de poluição líquida posterior quando se procede a regeneração do carvão activado, capacidade de «encaixar» variação de carga poluidora, flexibilidade de operação permitindo variação da qualidade do efluente — o autor revê brevemente a teoria da adsorção, referindo-se aos vários factores que a influenciam, descreve as formas de produtos e propriedades dos tipos granular e pulverulento, deixando clara a necessidade de proceder à realização de testes em escala reduzida para predizer o rendimento e forma de utilização do carvão activado para o tratamento de cada efluente concreto. A descrição processual, compreendendo o pré tratamento, é sucinta, concisa e quase completa, o mesmo acontecendo no que se refere ao projecto do equipamento — as indicações aqui contidas são bastante práticas, encontrando-se normalmente ausentes em obras de maior fôlego. Os dois últimos subtítulos abordam a regeneração e reactivação do carvão activado, válida para instalações de grande porte e uma discriminação boa de parâmetros de custo de investimentos e operações.

O Dr. G. V. R. Mattock apresenta, no capítulo IV, um trabalho cuidadosamente elaborado, com um bom número de figuras permitindo visualizar melhor os diferentes tipos de membranas utilizadas em tratamento de efluentes, nomeadamente osmose inversa, ultrafiltração e electro diálise. Os aspectos teóricos são revistos brevemente, bem como as características dos diferentes tipos de membrana. Na discussão sobre significado dos processos de membrana no tratamento de efluentes líquidos o autor deixa claro que a reutilização da água por estes processos é raramente económica, pelo que estes processos têm interesse apenas quando «... o concentrado tem

valor... ou quando a água é tão cara ou não pode ser lançada como efluente, devendo ser contempladas formas de recirculação em circuito fechado.» Após uma curta mas detalhada discussão sobre o projecto dos processos de membranas e uma comparação económica cuidada o autor completa o capítulo revendo brevemente a aplicação destas técnicas em vários tipos de indústrias: acabamento metálico (surface treatment), papel e pasta, alimentar, textil, farmacêutica e como tratamento terciário de efluentes para reutilização da água.

Os dois últimos capítulos, ambos da autoria do Prof. A. Van Haute, coadjuvado por J. Hermans no quinto e por P. Stolwijk no sexto capítulo, referem-se à remoção de compostos de azoto de efluentes líquidos, por processos biológicos e por processos fisico-químicos, respectivamente no quinto e sexto capítulos. Após referir as razões que presidem à necessidade de remoção de azoto dos efluentes (depleção de oxigénio, eutrofização e nocividade para os peixes em águas de superfície, necessidade de baixos teores de amónia e nitratos em águas a considerar potáveis) os autores revêm os aspectos teóricos clássicos, estequiométricos, cinéticos e microbiológicos, dos processos de nitrificação e desnitrificação relacionando-os com os aspectos práticos de projecto e operação que se vêm tornando correntes. No sexto e último capítulos são revistos os métodos de permuta iónica, clorinação ao «breakpoint», clorinação-desclorinação e «air stripping» tal como aplicados para a remoção de amónio. Para cada um desses casos são referidos os princípios de base, tipos de utilização e custos de operação. Mencionam-se assim as vantagens e inconvenientes da permuta por resinas orgânicas ou zeólitos inorgânicos,

sobretudo clinoptilolite, a estequiometria e cinética das reacções de oxidação por cloro e a necessidade de desclorinar com dióxido de enxofre e a transferência da amónia para o ar conseguida por «Stripping». Conquanto os valores de custo de operação sejam indicados, não parece que os autores tenham tornado suficientemente claro tratar-se de métodos de último recurso, extremamente caros e difíceis de operar e, por vezes, ineficazes se considerados de uma forma global — é o caso, por exemplo, da remoção da amónia para o ar; por dissolução na água atmosférica e posterior precipitação, o azoto assim removido volta à terra, por vezes na mesma bacia hidrográfica da qual se procurou removê-la (caso da estação de tratamento de Lake Tahoe, citada no texto).

Sentindo o envelhecimento do texto — a maior parte dos capítulos não cita qualquer artigo posterior a 1975 — D. Anderson conclui a monografia com cerca de dezassete páginas de bibliografia algo mais actualizado, ainda que pareça descabida a menção de obras básicas, como R. E. Treybel «Mass Transfer Operations» ou P. A. Vesilind «Treatment and Disposal of Wastewater Sludges» ou ainda A. M. P. Skelland «Non-Newtonian Flow and Heat Transfer».

Considerada como obra de divulgação e sistematização de assuntos geralmente dispersos em centenas de artigos soltos, destinada sobretudo aos engenheiros não especializados em tratamento, esta monografia sobrevive às críticas feitas e deve ter um papel de referência em muitas bibliotecas.

Manuel J. Teixeira Carrondo

**espectrofotometro  
 duplo-feixe UV-VIS**

**PERKIN-ELMER  
 Lambda 3**



REPRESENTADO POR:

**Instrumentos de laboratório e científicos lda**  
 LISBOA PORTO PONTA DELGADA

# Espectrofotómetros **SPECTRONIC**

## INSTRUMENTOS PRECISOS PARA UM TRABALHO RIGOROSO E ECONÓMICO

Os aparelhos Bausch & Lomb são construídos de modo a proporcionarem um trabalho de excelente características muitas vezes conseguidos somente por instrumentos de custo muito mais elevado. Peça-nos o catálogo geral e tabela

de preços dos vários modelos que normalmente existem para entrega imediata e não se esqueça que em Portugal mais de um milhar de espectrofotómetros Spectronic são a sua garantia de bons resultados.



adapt. OPAL

**BAUSCH & LOMB**   
ANALYTICAL SYSTEMS DIVISION

Representantes em Portugal

**EMÍLIO DE AZEVEDO CAMPOS & CA., LDA.**

R. 31 de Janeiro, 137-4019 PORTO CODEX  
R. Antero de Quental, 17-1.º-1000 LISBOA



# CONGRESSOS E CONFERÊNCIAS NO ESTRANGEIRO



coordenação  
de M. Regina Tavares

Alguns anúncios complementares aos que já saíram no Boletim anterior.

## 1982

### Junho

7-9	Houston (Texas)	Symposium on Instrumentation and control for Fossil Energy Processes
-----	--------------------	--

### Setembro

5-9	Liège (Bélgica)	8 <sup>th</sup> European Workshop on Drug Metabolism
6-9	Louvain-Le-Neuve (Bélgica)	Scientific Bases for the preparation of Heterogeneous Catalysis — Third International Symposium

## CORRIGENDA

Errata do n.º 7 de Julho de 1981, 2.ª coluna, linha 9 a contar do fim,

### Toxicidade de compostos com flúor

Onde se lê: «A concentração máxima permitida de berílio no ar, para um dia de trabalho de 8 horas é de  $2 \text{ g/m}^3$ ».

Deve ler-se: «A concentração..... 8 horas é de  $2 \mu\text{g/m}^3$ ».



## SEGURANÇA

Coordenação de  
M. J. O. Baptista

### CLORETO DE TIONILO

O cloreto de tionilo é um líquido fumante, amarelo ou amarelo claro, de cheiro asfíxiante semelhante ao do dióxido de enxofre, p.e. 79°C, que reage com água para dar cloreto de hidrogénio e dióxido de enxofre.

**O LÍQUIDO PROVOCA QUEIMADURAS. O VAPOR IRRITA A PELE, OS OLHOS E AS VIAS RESPIRATÓRIAS.** Evitar inalar o vapor e o contacto com os olhos e a pele.

Não deitar água no recipiente de armazenagem!!!

**Reacções perigosas** — A adição de amónia concentrada ao cloreto de tionilo pode causar uma EXPLO-SÃO. O cloreto de tionilo reage violenta ou explosivamente com sulfóxido dimetílico.

**Remoção de resíduos** — Manter as outras pessoas a uma distância segura. Espalhar bastante carbonato de sódio sobre a zona afectada e lavar cuidadosamente com água. Deitar fora, diluindo com muita água corrente.

***COLABORE COM  
A SOCIEDADE***

***NÃO ATRASE O  
PAGAMENTO DAS  
SUAS QUOTAS***





REMETE:

SECRETARIADO DA SOCIEDADE  
PORTUGUESA DE QUÍMICA  
AV. DA REPÚBLICA, 37.4.º  
1000 LISBOA — PORTUGAL

A SUA MORADA

ACTUALIZE A SUA MORADA

ACTUALIZE A SUA MORADA

ACTUALIZE A SUA MORADA

ACTUALIZE A SUA MORADA

ACTUALIZE A SUA MORADA

ACTUALIZE

Boletim (n.º avulso) — PORTUGAL ESC. 100

ESPAÑHA PES. 200

U. K. £1.20

OUTROS PAÍSES US\$3