

boletim

SOCIEDADE
PORTUGUESA
DE
QUÍMICA



Ano 4-Série II n.º 8 • OUTUBRO 1981 • Director A. M. LOBO

A CRIAÇÃO DO MUNDO — Genes. chap. I



AS RESPOSTAS DA QUÍMICA
AO PROBLEMA DA ORIGEM
DA VIDA

II INTERNATIONAL

CONFERENCE ON THERMODYNAMICS
OF SOLUTIONS OF NON-ELECTROLITES

23-26 MARÇO 1982
Lisboa-Portugal

Para informações adicionais contactar
Prof. Virgílio A. M. Soares, I.S.T.,
telef. 57 26 16

MEDALHAS

DO 3.º ENCONTRO NACIONAL DE QUÍMICA

Encontram-se à venda na Delegação de Coim-
bra e na Sede da SPQ em Lisboa.

500\$00 CADA MEDALHA

Prémio Ferreira da Silva

Atendendo ao atraso havido na divulgação do regula-
mento deste prémio, a Direcção da S.P.Q. decidiu
estender o prazo de apresentação das candidaturas
até 15 de Dezembro de 1981

SUMÁRIO

Editorial	2
O Horizonte	3
Professor Fernando Serrão	7
Ensino e Investigação nas Universidades Portuguesas	8
As Respostas da Química ao Problema da Origem da Vida	12
INVOTAN — Lista de Bolseiros	18
Conferências e Congresso no Estrangeiro .	19
Actividades da S.P.Q.	20
Noticiário	25
Segurança	27

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

EDITORIAL

O primeiro Boletim da S.P.Q. é datado de Junho de 1977, o que quer dizer que em Junho passado se completaram quatro anos de publicação ininterrupta, tendo-se finalmente atingido em 1981 a desejada frequência trimestral.

Fazendo o balanço do tipo de informação nele impressa pode verificar-se que presentemente o Boletim contém, em média, um ou dois artigos de opinião, em geral sobre temas de interesse actual para os químicos, uma secção de noticiário da S.P.Q., nacional e internacional e ainda informação sistemática sobre aspectos de educação e segurança no laboratório. É óbvio que se está longe de se ter atingido o equilíbrio na gama de assuntos que os leitores gostariam de ver tratados. Mas para tal, é-nos essencial saber aquilo que os sócios da S.P.Q. desejam saber ou ver discutido nestas páginas. Tal diálogo, que reputamos de essencial, não tem tido o âmbito que desejaríamos, muito embora a diversidade da origem e do tipo de contribuições recebidas sejam, por si próprias, um sinal saudável da vida que anima a comunidade química nacional.

Quanto à fragilidade inicial de estruturas necessárias à produção de uma publicação com este cariz, ela foi sendo, com o passar dos anos progressivamente superada, graças ao entusiasmo de todos aqueles que nela têm generosamente colaborado, e a uma situação financeira mais estável na própria S.P.Q. Esta ficou a dever-se sobretudo à regularização do pagamento das quotas dos sócios e à abertura no Boletim de um espaço para a publicidade.

A. M. Lobo



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 n.º 220-2.º - Tel: 562181/2/3 - 1298 LISBOA CODEX

Porto: Rua 5 de Outubro n.º 347-4.º - Tel: 693069 - 4100 PORTO

O HORIZONTE



M. Elisabeth Elias e Anselmo M. Elias
Ramo Educacional e Laboratório de Química
Faculdade de Ciências de Lisboa
1294 LISBOA CODEX

ABERTURA

Ao considerarmos os vários ramos do saber humano que desempenham um papel de relevo na vida actual, a Química é parte integrante e fundamental da cultura das actuais gerações. Assim, o ensino desta disciplina é ministrado pela Escola, constituindo para determinados níveis etários, matéria curricular obrigatória.

Numa visão e perspectiva simplistas a Química é encarada como a Ciência que contém a explicação da constituição do mundo material. No entanto, o seu domínio de acção é mais vasto porquanto a imagem da ciência que é orientada pela pura pesquisa da verdade, não se ajusta à dinâmica tecnológica. A Sociedade actual tem vindo a utilizar muito do conhecimento disponível em favor do desenvolvimento de meios que pretendem melhorar as condições de vida do Homem ou servir os seus interesses. Inerentemente, seria de esperar da parte dos estudantes uma atitude de manifesto entusiasmo pela Química tão ligada à vida quotidiana e que abarca na sua prática um vasto contexto social com largas ramificações no objecto da ciência dos costumes. A realidade, no entanto, é distinta do que se afirma. Os estudantes algum tempo decorrido sobre a sua instrução neste campo não têm presente mais do que alguns termos e referem as matérias como confusas e sem interesse. As condições em que o ensino da Química tem sido praticado têm conduzido a uma situação em que estes comentários são verdade. Pretendendo-se educar em ciência, a perspectiva seguida não é de educação. Alguns aspectos merecem uma reflexão mais profunda, por um lado os objectivos e conteúdos curriculares e por outro os mecanismos de aprendizagem por parte dos estudantes que devem determinar o processo que a instrução reveste.

Tal como é inadequado admitir que saber música significa conhecer os nomes dos compositores de várias peças sem no entanto as saber tocar ou reconhecer quando ouvidas, também em Química a memorização de termos, definições ou postulados de teorias não corresponde a conhecimento significativo, na medida em que o conteúdo do que se aprende não é integrado nem reconhecido como parte da realidade. Reafirmamos que o saber é de experiência feito e que é perante a realidade, seja a natureza ou o laboratório, que os alunos têm a possibilidade de formar um conhecimento que perdurará

por si próprio e lhes fornecerá um enquadramento mental não só para a resolução de situações concretas, mas também para a formulação de juízos objectivos.

A Química na sua componente tecnológica, influencia o mundo em que vivemos de forma progressivamente mais marcante e é importante que aprendamos a torná-la acessível ao maior número possível de pessoas não só no que respeita à estrutura e ao conteúdo próprios desta ciência, mas também nas múltiplas interfases que ela apresenta com a sociedade que constituímos. Do vestuário à alimentação, passando por questões polémicas ou vitais de âmbito social como a construção de armas e a energia, a Química intervém com uma componente notável.

Na evolução da Química como ciência, a experimentação tem um papel preponderante pois é com base nos seus dados que se formulam hipóteses interpretativas e é ainda ela que permite testar a validade dessas mesmas hipóteses e subsequentes generalizações. É fundamental que o ensino respeite este princípio e reconheça também a importância da experiência da génese do conhecimento. De facto, a Teoria de Piaget e técnicas de instrução dela derivadas, nomeadamente o ciclo de aprendizagem, reforçam esta perspectiva metodológica.

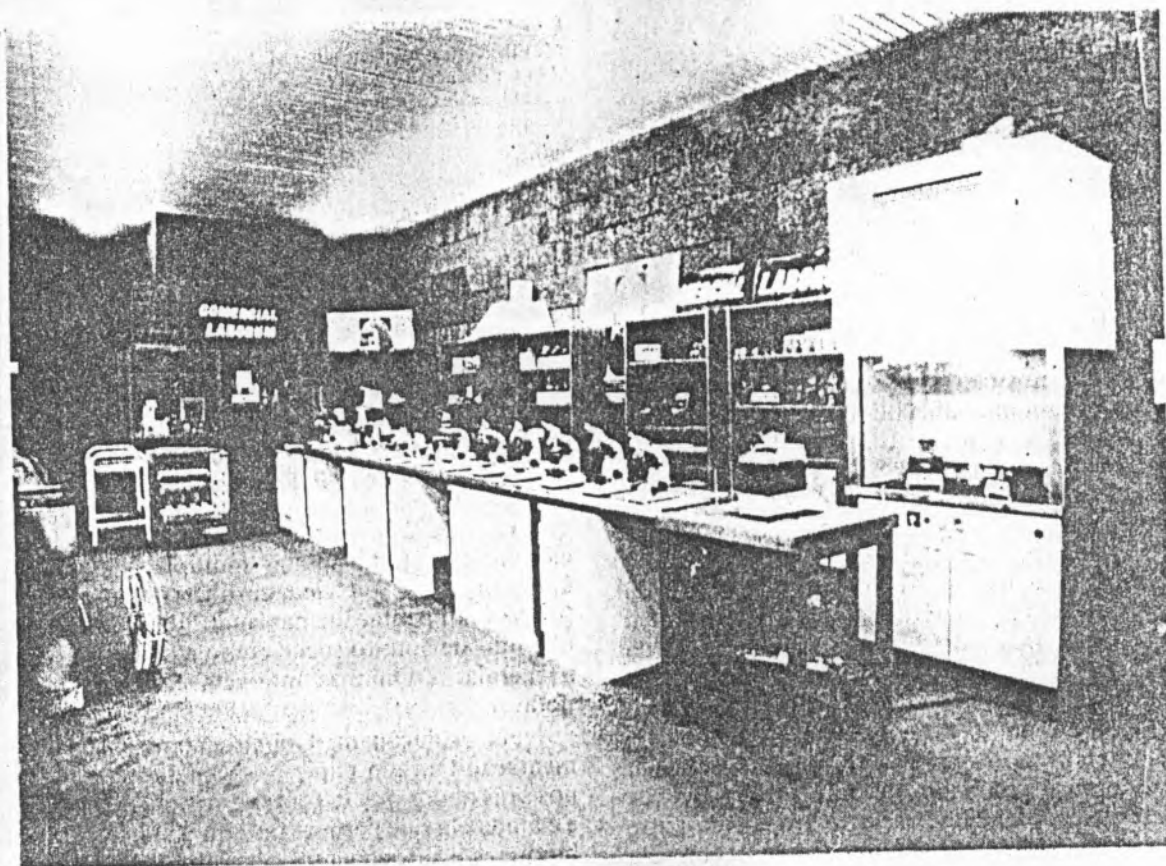
À escola secundária, nomeadamente ao nível unificado compete dar a iniciação experimentalista e a inserção da Química na vivência dos alunos. Somente a partir daí é legítimo avançar para aspectos formais. Uma instrução que se inicie em sentido inverso não conduz a uma aprendizagem significativa, antes fomenta a utilização da memória de quaisquer operações mentais mais avançadas.

Nos contactos estabelecidos com professores de Química do Ensino Secundário temos verificado uma preocupação latente quanto à não «harmonia» do que se ensina com a dimensão que a Química tem actualmente e com o estado de desenvolvimento mental dos alunos.

Simultaneamente, encontrámos trabalhos de iniciativa individual ou de grupos de professores que sendo inovadores e representando um esforço no sentido de melhorar a qualidade do ensino para uma maior criatividade, devem ser publicados para conhecimento e enriquecimento da prática diária dos colegas. Este espaço é aberto como uma tribuna para os que desejam manifestar algo do seu trabalho e servirá como veículo de

COMERCIAL LABORUM

MATERIAL PARA LABORATÓRIO E INDÚSTRIA, LDA.



Estamos aptos a equipar totalmente o seu laboratório com:

Microscópios WILL—Espectrofotómetros—Lasers
—Aparelhagem de criogenia—Bombas de vácuo—
Centrífugas—Equipamentos CENCO—Muflas—
Aparelhos de PH, etc.

FABRICAÇÃO PRÓPRIA DE:

BANCADAS—MESAS DE BALANÇA—HOTTES—ESTUFAS, ETC.

RUA DA RESTAURAÇÃO, 83-2º

TELEF. 695767-699382 • TELEX-23156

TELEF. 676773

RUA PADRE FRANCISCO, 22 CIV DTº

4300 PORTO

1300 LISBOA

divulgação de contribuições relativas ao Ensino da Química.

A ausência de inovação no ensino da Química tem sido atribuída aos conteúdos programáticos, assim como, à falta de meios e condições laboratoriais nas Escolas. As possibilidades de praticar um ensino criativo são de facto reduzidas. É necessário que os alunos trabalhem experimentalmente os temas das unidades de ensino, e que essa experiência bem como as situações de interfase da Química com a vida do dia-a-dia sejam utilizadas como factores de motivação, desenvolvendo o sentido da responsabilidade que esta Ciência tem no futuro do Homem.

A ficha de trabalho que se segue integra-se neste espírito. A estratégia seguida adapta-se ao nível Complementar, podendo ser simplificada para utilização a nível unificado. A experiência está desenvolvida de forma estruturada, pois o controlo de variáveis requerido num ensaio deste tipo ainda reveste dificuldade para o nível dos 15-16 anos. De facto, uma percentagem elevada de alunos encontra-se numa fase de transição do raciocínio operacional concreto para o raciocínio operacional formal. Por esta mesma razão se recorre à construção de modelos espaciais.

FICHA

A — **Título:** Efeito de detergentes na germinação de sementes.

B — **Conceito:** A utilização de produtos sintéticos pode ter inconvenientes.

C — **Objectivo:** O estudante, pela actividade, conclui do efeito dos detergentes sintéticos na germinação de sementes.

D — **Segurança:** Precauções habituais relativas ao manuseamento de material de vidro. Na preparação de soluções não é recomendável a pipetagem com a boca; a utilização de provetas é preferível nos níveis etários dos alunos do ensino secundário.

E — **Material:** 5 petris, (12 cm de diâmetro), 5 baldes volumétricos, 1 proveta, 1 conta-gotas, 1 tabuleiro, etiquetas, lápis, pinça, algodão hidrófilo, material comercial para a construção de modelos ou pedaços de cortiça e palitos de madeira, sementes de soja, mostarda e alfalfa, detergente líquido (por exemplo, Teepol que é biodegradável).

F — **Duração:** 2 aulas e 5 minutos diários durante uma semana.

IMPLEMENTAÇÃO

ACTIVIDADES:

1. Discussão orientada pelo professor

Esta discussão destina-se a estimular a reflexão dos alunos sobre aspectos da vida do Homem que foram alterados pela utilização de materiais sintéticos.

Centrar a discussão nos detergentes, salientando as características que conduziram à sua ampla aplicação,

nomeadamente, facilidade do processo de limpeza e actuação satisfatória em qualquer tipo de água, contrariamente aos sabões que em águas duras têm uma acção de limpeza reduzida dada a formação de sais insolúveis com os iões cálcio e magnésio. Além disso, enquanto os sabões são preparados a partir de óleos animais ou vegetais, os detergentes não requerem estes materiais que são fundamentais para a alimentação humana. Produtos secundários da indústria do petróleo são utilizados na síntese de detergentes.

Apesar das vantagens que apresenta a sua utilização, os detergentes colocaram novos problemas, nomeadamente de poluição.

2. Experiência do efeito de um detergente sobre a germinação de sementes.

- a) preparar soluções amostras de detergente de concentrações 5%, 1%, 0,5% e 0,1% em volume.
- b) colocar em cada um dos petris uma camada de algodão de forma a cobrir o fundo. Os cinco pedaços devem ser aproximadamente iguais.
Nota: na ausência de petris podem ser utilizados frascos de boca larga deitados e com a boca coberta por uma camada simples de gaze ou outro tecido de algodão fino.
- c) identificar com etiquetas os vasos superior e inferior de cada petri: água, 0,1%, 0,5%, 1% e 5%
- d) embeber a partir do centro as camadas de algodão com água e com as soluções de detergente respectivas (aproximadamente 15 cm³ de solução).
- e) dispôr as sementes nos petris, com auxílio de uma pinça, segundo uma geometria semelhante. Recomenda-se uma colocação de 3-5 sementes de cada espécie nos vértices de um triângulo inscrito no perímetro do petri.
- f) os petris são tapados e dispostos num tabuleiro que deverá ficar exposto à luz não directa. As soluções dos detergentes e uma colheita da água utilizada na preparação das soluções devem ser mantidas até ao fim dos ensaios para a rega da cultura.
- g) diariamente, deve regar-se cada uma das culturas, deitando no centro da camada de algodão dez gotas do líquido correspondente.
- h) registre-se o que de particular ocorrer em cada um dos casos. Em regra, no final do 5.º dia podem tirar-se conclusões quanto ao efeito do detergente na germinação. É notável que mesmo no caso das soluções diluídas o detergente afecta o processo normal de germinação — figura 1. As consequências deste efeito para o Homem são evidentes ao estudante.

3. Estrutura dos detergentes

Se estas actividades se seguirem ao estudo da ligação química é interessante os alunos verificarem que

devido às suas dimensões, as moléculas de detergentes são susceptíveis de interactuar de forma distinta em diferentes zonas da sua estrutura. Para um composto ter propriedades detergentes a sua molécula deverá conter uma longa cadeia carbonada, e um grupo funcional iónico, em geral aniónico, $C_6H_4SO_3^-$, SO_3^- . A cadeia carbonada tem a capacidade de dissolver outras cadeias carbonadas de gorduras e hidrocarbonetos, por efeito das forças de atracção de van der Waals, enquanto que o grupo iónico ou cabeça, solvata moléculas de água (i.e., dissolve-se) ou liga-se a outros grupos iónicos.

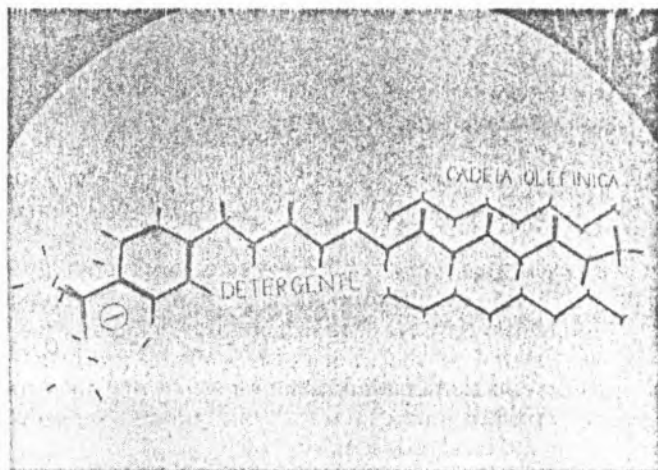


Fig. 1

O processo de limpeza baseia-se neste comportamento. Como em geral a sujidade adere às superfícies através de uma camada de gordura, sendo esta dissolvida pela cadeia do detergente, aquela é retirada por acção da

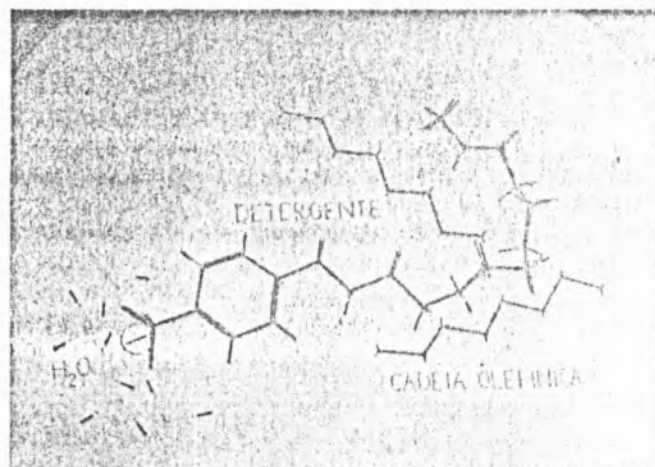


Fig. 2

cabeça da molécula que tende a ficar em contacto com a água. Esta dupla acção tão vantajosa nos processos de limpeza, é nociva para a germinação de sementes e crescimento de plantas. A morte de fauna marinha por detergentes utilizados contra manchas de petróleo bruto constitui um outro exemplo. Detergentes sem ramificações na cadeia oleofílica e com $C_6H_4SO_3^-$ como grupo iónico são biodegradáveis, i.e., degradáveis por bactérias perdendo as suas propriedades detergentes, pelo que a longo prazo a sua acção não é tão nefasta.

A construção pelos alunos de modelos espaciais de moléculas de detergentes, de água e de cadeias carbonadas é recomendável nesta actividade pois permitirá uma boa compreensão do mecanismo de actuação e representa um trabalho de iniciação e/ou aplicação do estudo

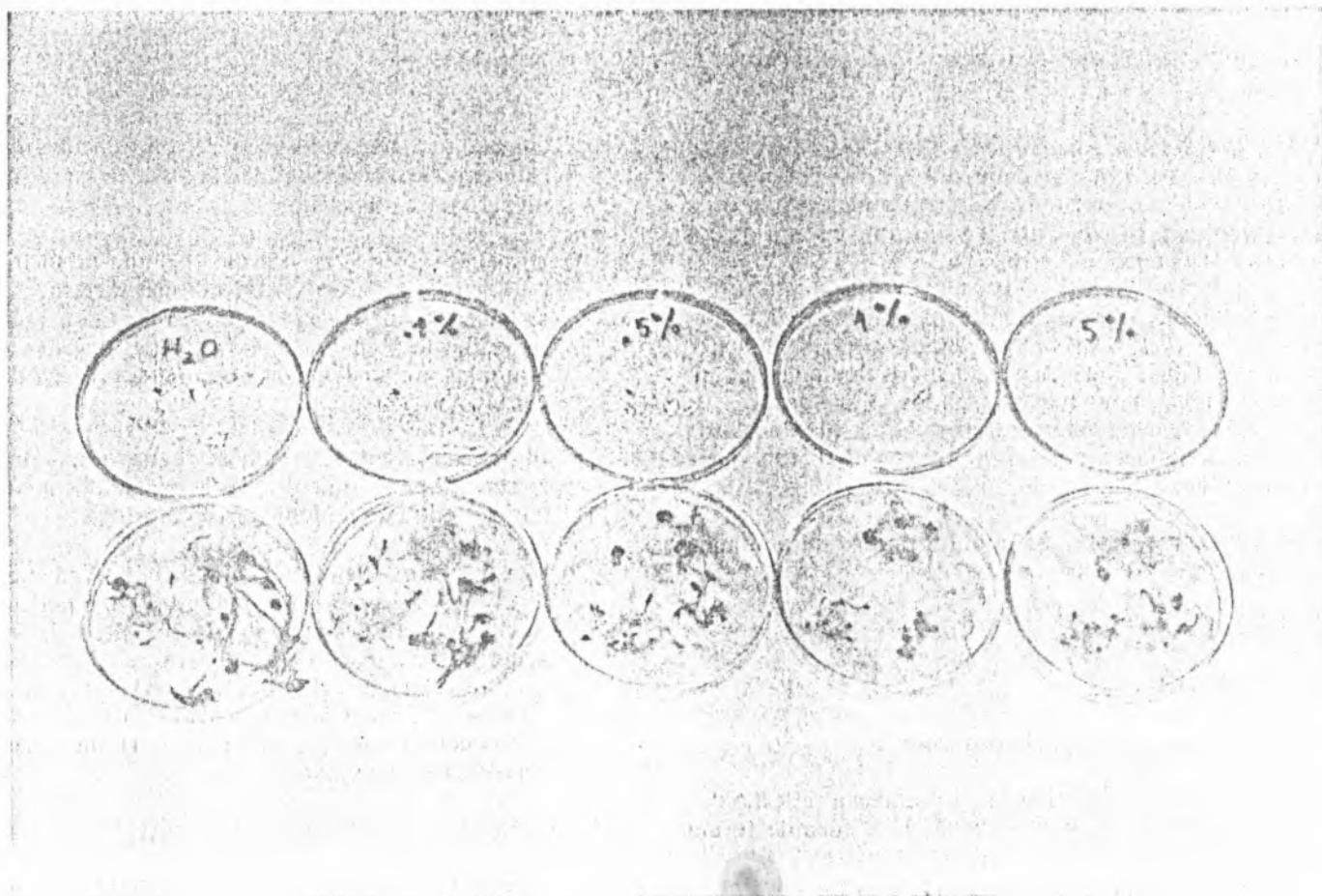


Fig. 3

da **ligação química**. Facilita ainda o reconhecimento de características detergentes de outros compostos face à sua estrutura molecular. Sugere-se a construção do modelo molecular $C_{14}H_{29}C_6H_4SO_3$ — figura 2.

Nota: não tendo disponíveis modelos para a construção de estruturas, dos que existem no mercado, pode recorrer-se a matérias simples como pedaços de cortiça e madeira.

4. Cada grupo deve elaborar um relatório apresentando o modelo molecular construído, os resultados do ensaio de germinação e uma pequena composição que sumarie a discussão com que o tópico foi aberto. Relativamente aos detergentes deverão realçar consequências para o Homem e sugestões de medidas que este deverá tomar. O relatório é elaborado como trabalho de casa.

BIBLIOGRAFIA

- Nuffield Advance Chemistry, unidade 18, Peguin Books (1971).
- ISIS, «Things that clean», Florida State University, edição experimental (1976).
- J.Piaget, «Biologie et Connaissance», edição Gallimard (1969).

- Maria E. Elias e Anselmo M. Elias «Experiência no ensino da Química — perspectiva segundo Piaget» apresentada no IV Encontro Anual da Sociedade Portuguesa de Química, Lisboa, (1981).
- Arthur Barthelmew, «Química» vols. 3 e 4, Editora Semeador s.a. (1967-68).
- Michael Shayer e Philip Adey, «Towards a science of science teaching», Heinemann Educational Books (1981).

P & 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.

Os meus alunos encontram grande dificuldade em manejar os conceitos de oxidação, redução, oxidante e redutor. Qual a estratégia mais conveniente para a apresentação destes conceitos?

PROFESSOR FERNANDO SERRÃO (1929-1981)



Prof. Fernando Serrão

No passado dia 17 de Junho faleceu inesperadamente o Doutor Fernando Serrão, Professor Catedrático da Faculdade de Ciências do Porto.

A sua morte foi um choque tremendo para todos aqueles que tiveram a felicidade de o conhecer e com ele conviver.

O Professor Fernando Serrão, que contava somente 51 anos, era licenciado em Engenharia Químico-Industrial pela Universidade do Porto. Em 1953, ainda durante a prestação do serviço militar, foi convidado para assistente do Laboratório de Química da Faculdade de

Ciências do Porto. Em 1956 partiu para Inglaterra onde realizou investigação em Síntese Peptídica sob a orientação do Prof. H.N.Rydon, na Universidade de Exeter, com vista ao seu doutoramento em Físico-Químicas que realizou na Universidade do Porto em 1960, com a classificação de 19 valores.

Sempre com o mesmo brilhantismo, realizou provas para Professor Extraordinário em 1969 e para Professor Catedrático em 1970.

O Professor Fernando Serrão foi um investigador de elevada craveira e um professor com raras qualidades

pedagógicas. Sempre animado e bem disposto, as suas aulas eram maravilhosas e muito produtivas para os alunos. Dotado de grande habilidade laboratorial, era acérrimo defensor de um ensino da Química fortemente apoiado no laboratório.

Dedicado em exclusivo à Universidade foi, juntamente com o Professor João Cabral, o grande obreiro do «novo» Laboratório de Química da Faculdade de Ciências do Porto, novo na qualidade do seu ensino, novo nas instalações remodeladas, novo na moderna aparelhagem conseguida e novo no entusiasmo vivido por alunos e docentes.

O seu entusiasmo e dedicação à Universidade não se limitaram ao Laboratório de Química. Lutou afinadamente pela melhoria das condições sociais dos alunos, tendo inúmeras acções no campo da alimentação, habitação, saúde, subsídios, visitas de estudo, publicação de textos didácticos, cultura e outros.

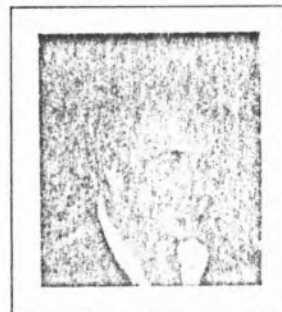
Dotado de uma grande capacidade de organização e de uma imensa vontade de melhorar a Universidade e o País, ocupou cargos directivos na Faculdade, foi Subsecretário de Estado da Juventude e Desportos e dirigente da Ordem dos Engenheiros. Segundo as suas próprias palavras, «sempre preferiu as realizações concretas às discussões ideológicas».

A sua morte prematura veio cortar brutalmente uma carreira de que havia ainda muito a esperar e deixar uma profunda mágoa em todos aqueles que com ele conviveram e que eram, afinal, os seus amigos.

Porto, Agosto de 1981

Carlos Corrêa
Maria Joaquina Amaral Trigo

ENSINO E INVESTIGAÇÃO NAS UNIVERSIDADES PORTUGUESAS: ALGUMAS IDEIAS SIMPLES



A. Romão Dias
I.S.T., LISBOA

Tradicionalmente e salvo raras e honrosas excepções as universidades portuguesas são instituições de ensino baseadas em professores de saber livresco (livros esses em que nunca são citados porque nunca produziram qualquer contribuição original significativa) e em assistentes, que leram menos livros, mas que também nunca foram orientados no trabalho de pesquisa de forma a poderem sair deste ensino rotineiro. Enquanto a situação foi predominantemente esta viveu-se um ambiente de acalmia em que a paz, podre, reinava.

Recentemente as coisas parecem agitadas: fala-se e escreve-se muito (do Diário de Notícias ao Diário da República) sobre mestrados, doutoramentos, carreira docente e carreira de investigador; a inserção da universidade na vida do País e a interacção universidade-indústria foram «descobertas» e, a julgar pelo que alguns dizem, poderão resolver, de hoje para amanhã, todos os problemas nacionais.

A que se deve toda esta efervescência? Será um fenómeno periódico de agitação para limpar consciências e para que tudo fique na mesma? Ou será que algo de novo se está a passar? Creio que ambas as hipóteses são verdadeiras ou, pelo menos, coexistem e que a leitura dos discursos deve ser feita tendo em consideração a sua origem.

O facto é que alguns sectores da Universidade Portuguesa atingiram um estágio de desenvolvimento (ainda relativamente pequeno mas para nós muito grande) que está a levar as estruturas tradicionais a uma situação de rotura em que, ou se instala a frustração e o desencorajamento dos docentes mais actualizados e mais activos ou se reforma o sistema através de uma remodelação do binómio ensino-investigação no âmbito das universidades. Esta situação preocupa muitos dos profissionais da Universidade e as reflexões que se seguem pretendem apenas ser um contributo para uma discus-

são indispensável mas a qual só valerá a pena se ultrapassar a fase da discussão pela discussão e conduzir a linhas de actuação que venham a ser implementadas.

Licenciatura, mestrado, doutoramento é a progressão natural no ensino universitário. Porém, estas três fases estão de tal forma interligadas que, do ponto de vista de viabilidade e de qualidade de ensino, a discussão de qualquer delas implica constantes referências às outras, na velha situação do ovo e da galinha. Por escolha pessoal e quase aleatória começo pelo meio: o Mestrado.

MESTRADO

O mestrado está na moda: foi regulamentado (centralizadamente, como de costume) e criaram-se mesmo Institutos especialmente para os implementar e gerir, medida cheia de boas intenções pelas facilidades que concede, dando finalmente às «velhas» Universidades as mesmas regalias que são dadas às «novas» Universidades, sensata na medida em que poderá permitir uma coordenação, mas contestável, na prática, pela liberdade que pode retirar às Escolas de decidir inteiramente sobre os cursos que pretendem organizar (liberdade que lhes é devida desde que sigam os padrões de qualidade académica internacionalmente aceites 1).

Todos querem organizar cursos de mestrado; convidam-se especialistas estrangeiros para se pronunciarem (na generalidade, claro) sobre os projectos; há mesmo Escolas em que se criam comissões para «promover» os mestrados. O que é este bicho misterioso, o mestrado? Quem o **pode** organizar? Quem o **deve** organizar? Quem **precisa** dele? Quais as **dificuldades** presentes? Aqui vão as ideias, certamente simplistas, de alguém que desde 1975 (quando o mestrado era ainda «clandestino») anda envolvido na **concretização** deste tipo de curso.

O mestrado é um curso de pós-licenciatura (ou pós-graduação, como soe dizer-se), de duração média (um ou dois anos) que visa dar uma formação mais especializada e mais aprofundada (do que a da licenciatura) num dado ramo do saber implicando, geralmente, uma iniciação à investigação nesse ramo.

A quem interessa frequentar um curso de mestrado? Creio que podemos distinguir as seguintes categorias típicas:

- Recém-licenciado que pretenda obter uma especialização para entrar na vida profissional (fora da Universidade) a um nível mais elevado do que o do licenciado.
- Recém-licenciado que pretende fazer um doutoramento, principalmente para posteriormente se iniciar na carreira académica, e que por sentir que a sua formação de licenciatura é deficiente, ou por razões circunstanciais, prefere começar por um mestrado.
- Assistente-estagiário sem projecto de investigação definido que escolhe o curso de mestrado para abrir perspectivas de doutoramento (creio que raramente a razão será a passagem a assistente uma vez que há alternativas mais fáceis; por outro lado o engodo da dispensa das provas complementares no doutoramento não é realista).

- Assistente já com alguns anos de tarimba mas que ainda não engrenou num projecto de doutoramento.
- Investigador de um organismo de Investigação e Desenvolvimento (ID) do Estado, técnico de uma empresa, professor do ensino secundário, etc., necessitando de um curso deste tipo para reciclagem e abertura de novas perspectivas.

A quem interessa organizar e concretizar um curso de mestrado? Creio que existem duas situações, de certa forma extremas, mas que são as mais importantes:

- Departamento ou conjunto de departamentos de uma Escola que pela qualidade e quantidade dos seus investigadores activos se sente em condições de, talvez em colaboração com departamentos de outras Escolas, e talvez com o recurso a alguns especialistas estrangeiros, **oferecer** um curso de mestrado (tal como se oferecem cursos de licenciatura). Isto só é possível à volta de núcleos onde a investigação é activa e onde normalmente se formaram e estão a formar doutores.
- Departamento que reconhecendo a sua grande debilidade no aspecto científico (caso típico: departamento com dois ou três doutores e vinte ou mais assistentes com formação reduzida e não enquadrados em projectos de investigação), **encomenda** um curso de mestrado para rapidamente treinar minimamente os seus assistentes. Os docentes mais qualificados desse departamento podem colaborar como docentes no curso de mestrado mas parte da responsabilidade de organização e a grande parte da docência será feita por docentes de outras Escolas e/ou docentes estrangeiros.

Quais as principais dificuldades à implementação regular de cursos de mestrado?

As áreas de possível dificuldade são as seguintes:

- **Qualidade dos cursos oferecidos:** Os cursos de mestrado estão na moda e a tentação para os organizar, independentemente das condições de qualidade para o fazer, é grande. Já referi que só grupos com investigação actualizada e dinâmica podem dar competentemente aqueles cursos. É conhecido o exemplo de alguns países da América Latina em que a implementação de cursos de mestrado sem qualidade teve apenas como consequência reduzir ainda mais o nível das licenciaturas. Se alguns departamentos e Escolas não têm capacidade para dar uma licenciatura de qualidade ainda a terão menos para dar um curso de mestrado.
- **Reduzida «procura» de mestres:** Quem quer mestres? Ainda é cedo para responder a esta pergunta dada a infância do grau. Algumas previsões são, porém, já possíveis. Haverá alguma

1) Sou um defensor acérrimo da autonomia universitária. Embora reconhecendo os receios que podem surgir sobre conceder autonomia a Escolas cuja qualidade científico-pedagógica é duvidosa, mesmo assim defendo a autonomia e a descentralização. Fica sempre nas mãos do Estado (que, admitamos como hipótese de trabalho, é competente ou tem conselheiros competentes) o argumento final: os cordões da bolsa.

procura nas Universidades (forma mínima de melhorar a qualidade dos assistentes; condição alternativa para passar a barreira do assistente estagiário). Haverá alguma procura por parte dos organismos públicos mais esclarecidos como forma de reciclagem do seu pessoal. Mas haverá procura, **em alternativa a licenciados**, por parte da indústria e de outros organismos? Tenho dúvidas. Se julgarmos pela procura que tem havido até agora para doutorados teremos de ser pessimistas. Tal como no resto esta situação não nos deve desencorajar mas, pelo contrário, incentivar a iniciativa; o ciclo vicioso tem de ser quebrado em algum lado.

- **Poucos incentivos para frequentar um curso mestrado**, nomeadamente: a reduzida procura de mestres referida anteriormente; não é a alternativa mais fácil para passar de assistente estagiário a assistente; pode ser uma perda de tempo no caminho para o doutoramento, a vantagem legal da dispensa da prova complementar é ridiculamente insignificante; falta de bolsas de estudo para candidatos que não sejam assistentes nem estejam empregados (ainda hoje é mais fácil arranjar uma bolsa para ir para o estrangeiro do que para fazer a pós-graduação em Portugal); licenciaturas muito longas (a criação de mestrados é um enxerto anglo-saxónico numa estrutura universitária napoleónica).

DOUTORAMENTO — Qual é a situação?

Aceito a definição de Universidade como instituição de criação e transmissão de conhecimentos e aceito, naturalmente, as implicações que daí resultam. A criação de conhecimentos faz-se através da investigação (no seu sentido mais geral) e torna-se património cultural através da publicação de artigos e livros passando, na generalidade do mundo moderno, pela elaboração de teses de doutoramento. **Não há nada de místico em relação à obtenção do grau de doutor.** É um grau do ensino superior que certifica que o seu utente demonstrou capacidade para criar conhecimentos, através do estudo criativo que fez de um problema usando métodos laboratoriais, elaboração ou aplicação de teorias, etc.

Sendo o Ensino Superior uma forma de ensino que procura, para além de transmitir conhecimentos, desenvolver a capacidade para identificar e resolver problemas de uma forma imaginativa, é natural que ele seja essencialmente ministrado por aqueles que já demonstraram essa capacidade, ou seja, os doutores. Uma consequência lógica do que acabo de dizer é que a promoção dos docentes universitários se deve basear fundamentalmente na capacidade de criação de conhecimentos que demonstram. Isto, em geral, não se verifica em Portugal; a recente promoção, praticamente automática, que resultou da aplicação do Estatuto da Carreira Docente assim o demonstrou. As consequências serão provavelmente desastrosas para a Universidade Portuguesa; creio, porém, não ser esta a altura para ocupar tempo com este problema; só o citei aqui como exemplo de uma mentalidade «universitária» anti-Universidade.

Cada um ensina como sabe; se um professor não sabe fazer investigação não pode ensinar os seus discípulos a fazer investigação e, conseqüentemente, orien-

tar-lhes os doutoramentos; pode haver ainda o caso dos que sabem mas não querem e isso também é bastante grave.

Resumidamente poderei descrever a situação presente da seguinte forma:

- Salvo alguns casos **relativamente** mais saudáveis faz-se muito pouca investigação universitária em Portugal (não me pronunciarei sobre a não-universitária e que leva a maior parte da verba disponível...); conseqüentemente formam-se muito poucos doutores.
- A actual estrutura universitária na forma como enquadra o binómio ensino-investigação e também o próprio estágio de desenvolvimento do País (glosando o que se disse noutra altura e noutro contexto, a Universidade é o espelho da Nação) dificultam o acontecer natural de um melhoramento da situação e exigem soluções pensadas e programadas de descontinuidade.

LICENCIATURA — E então as licenciaturas? Que se passa?

Dada a natureza do que deve ser o ensino universitário as licenciaturas ressentem-se de todas as falhas já apontadas à actividade de criação de conhecimentos na Universidade. Desenvolverei, porém, alguns aspectos que me parecem mais relevantes:

- As licenciaturas são em geral longas, especialmente agora que foi introduzido mais um ano no secundário, a redução de um ano no terciário é possível (deixando a especialização para o mestrado). A invocação, frequente, da má qualidade do ensino no secundário embora possa ter a sua dose de verdade não pode ser argumento pois então cairíamos num beco sem saída.
- O ensino ao nível da licenciatura continua a ser predominantemente enciclopédico em vez de criar aptidões para identificar problemas, analisá-los crítica e criativamente e resolvê-los. A definição de conteúdos e metodologias e a sua adequação ao mundo moderno e ao país em que a Universidade-Sociedade se insere não é exclusivo de Portugal; porém, o grave extremo em que ele se verifica no nosso país já é preocupante e está ligado a um estágio pouco avançado do desenvolvimento. A solução só pode resultar de uma acção conjunta de ambas as partes; a Universidade pode tomar, talvez, a iniciativa mas com realismo e sem demagogia.
- O ensino universitário continua a ser paternalista (talvez por vocação dos professores mas certamente também por exigência dos alunos). É preciso reduzir as cargas horárias de forma a que os alunos tenham tempo para ler, pensar e discutir. Ah! mas faltam bibliotecas. Pois bem, criem-se. Custam muito menos do que outras coisas menos importantes em que se gasta o dinheiro.
- Mas há mais: Será que uma dada Universidade pode escolher os seus alunos? Não. Será que o «*numerus clausus*» que define é obedecido? Não.

PROPOSTAS

Foi feita uma descrição da situação do ensino e investigação nas Universidades portuguesas tal como o autor a vê. É agora altura de, com humildade, sugerir algumas medidas a tomar. Trata-se novamente de um conjunto de opiniões pessoais (que não são originais mas que reflectem o que é feito na maioria dos países com os quais pretendemos alinhar). Creio, porém, que é do confronto de muitas opiniões pessoais que devem surgir as soluções a adoptar. Sinteticamente, as medidas propostas são:

Primeira e *sine qua non*: Impor, de facto, padrões de qualidade na vida universitária, desde o nível exigido nas licenciaturas e doutoramentos até às promoções académicas, passando **necessariamente** pela constituição das várias comissões que, a diferentes níveis, se pronunciavam sobre o ensino universitário e sobre a concessão de verbas para investigação; isto já para não falar das Academias...

- Redução da duração das licenciaturas o que forçará a tão necessitada revisão curricular que deve adequar a Universidade Portuguesa aos tempos do futuro (talvez ultrapassando o estágio Universidade para o tempo presente que não é).
- Criação de condições (e de mentalidades) nas Escolas e também nas entidades com as quais estas têm de interactuar (através de criação de salas de estudo, bibliotecas actualizadas, laboratórios e acessibilidade a instalações fabris e arquivos organizados, etc.) para que o ensino deixe de ser paternalista e sebenteiro e para que os alunos aprendam a descobrir e a estudar a realidade.
- É preciso acabar com a admissão de assistentes (mesmo eventuais) que poderão ficar 8 + 2 anos e que têm lugar para sempre se, pelo meio, fizerem um doutoramento. A situação presente resulta de um ponto de vista imediatista e destrói completamente a possibilidade de programação na Universidade. Proponho o seguinte (que não é apenas um problema de legislação mas também um problema de mentalidade): o licenciado concorre a um curso de mestrado, se for aceite tem uma bolsa. Enquanto frequenta o curso **poderá** dar aulas práticas (no máximo 6 horas/semana) tendo um estatuto de Monitor. Quando acaba o curso vai para um emprego ou fica na Universidade como **estudante de doutoramento**. Os licenciados ou os Mestres que forem aceites como estudantes de doutoramento têm uma bolsa. Enquanto doutorandos **poderão** dar aulas práticas (no máximo 6 horas/semana) tendo também o estatuto de Monitor. Quando alcançarem o doutoramento poderão concorrer a lugares na Universidade (se houver vagas) ou procurarão emprego noutro sítio. Isto implica o alargamento do número de bolsas no País e, em parte, a afectação de bolsas a projectos de investigação.
- Maior interacção entre a investigação universitária e as necessidades do país. Isto deve ser feito através de um financiamento orientado. Para além do financiamento que todas as Universi-

dades devem ter para suportar a sua investigação de qualidade, qualquer que seja a sua área ou natureza (só por total ignorância se pode desconhecer que não há investigação aplicada sem investigação fundamental), os departamentos de Estado (responsáveis por ID) em colaboração com a indústria (e, talvez, com conselheiros da Universidade) devem definir as áreas prioritárias de desenvolvimento e encorajar projectos de investigação nessas áreas através de um **financiamento global** (equipamento, despesas correntes, pessoal). Uma vez iniciado o processo as unidades que demonstrem capacidade de resposta acabarão por se financiar a si mesmas. A criação de **Institutos de participação mista** (Ministério da Educação e Ministério da Indústria) parece uma forma conveniente de resolver muitos dos problemas existentes.

- **Autonomia Universitária.** Já me referi a este ponto anteriormente e se volto a falar dele não é só por se tratar de um chavão bem sonante e muito na moda. O que é preciso é acabar com uma burocracia que, para qualquer actividade da Universidade, por mais simples que seja, exige um despacho do Reitor, do Director-Geral, do Secretário de Estado, publicação no Diário da República, etc. Tudo isto é dispensável, faz perder tempo, corta iniciativas e se algum mérito tiver é o de manter o nível de emprego do funcionalismo público. Apesar de todas as críticas que fiz creio que se encontram na Universidade as pessoas que melhor a sabem gerir. Não creio que, em geral, os conselheiros ministeriais sejam mais competentes do que os Conselhos Científicos das Escolas com todas as limitações que lhes conhecemos. O Ministério deve limitar-se a conceder verbas, de acordo com os resultados obtidos pelas Universidades, e pouco mais. Sem dúvida que tal política tornaria as Universidades mais autónomas mas também as tornaria muito mais **responsáveis**. Passaria a ser um problema de «quem tem unhas...».

E O SECUNDÁRIO?

Neste artigo restringi-me ao ensino universitário. Muito pode ser dito sobre o ensino secundário mas neste domínio o presente autor é ainda menos qualificado para se pronunciar. Uma vez que os alunos saídos do secundário são a matéria prima de ingresso no terciário não queria deixar de dizer o seguinte: para além de alguns problemas específicos, a situação no secundário depende muito do que se fizer no terciário. Não nos esqueçamos que os professores do ensino secundário são os licenciados que formámos na Universidade e aos quais depois é dado muito pouco apoio.

A propósito, quantos cursos de mestrado em educação é que estão propostos? Quantos doutoramentos em educação foram feitos em Portugal? Quantos cursos de reciclagem foram organizados pelas Universidades? Será fácil a um professor do ensino secundário obter uma equiparação a bolseiro para melhorar a sua formação científica ou pedagógica? Talvez seja altura de pensarmos um pouco sobre estes problemas.

AS RESPOSTAS DA QUÍMICA AO PROBLEMA DA ORIGEM DA VIDA



J.J. Moura Ramos
I.S.T
LISBOA

É actualmente indubitável que a origem da vida não foi o resultado de uma «feliz coincidência»... mas uma etapa necessária na evolução da matéria. Trata-se de um aspecto inalienável do processo geral de desenvolvimento do Universo.

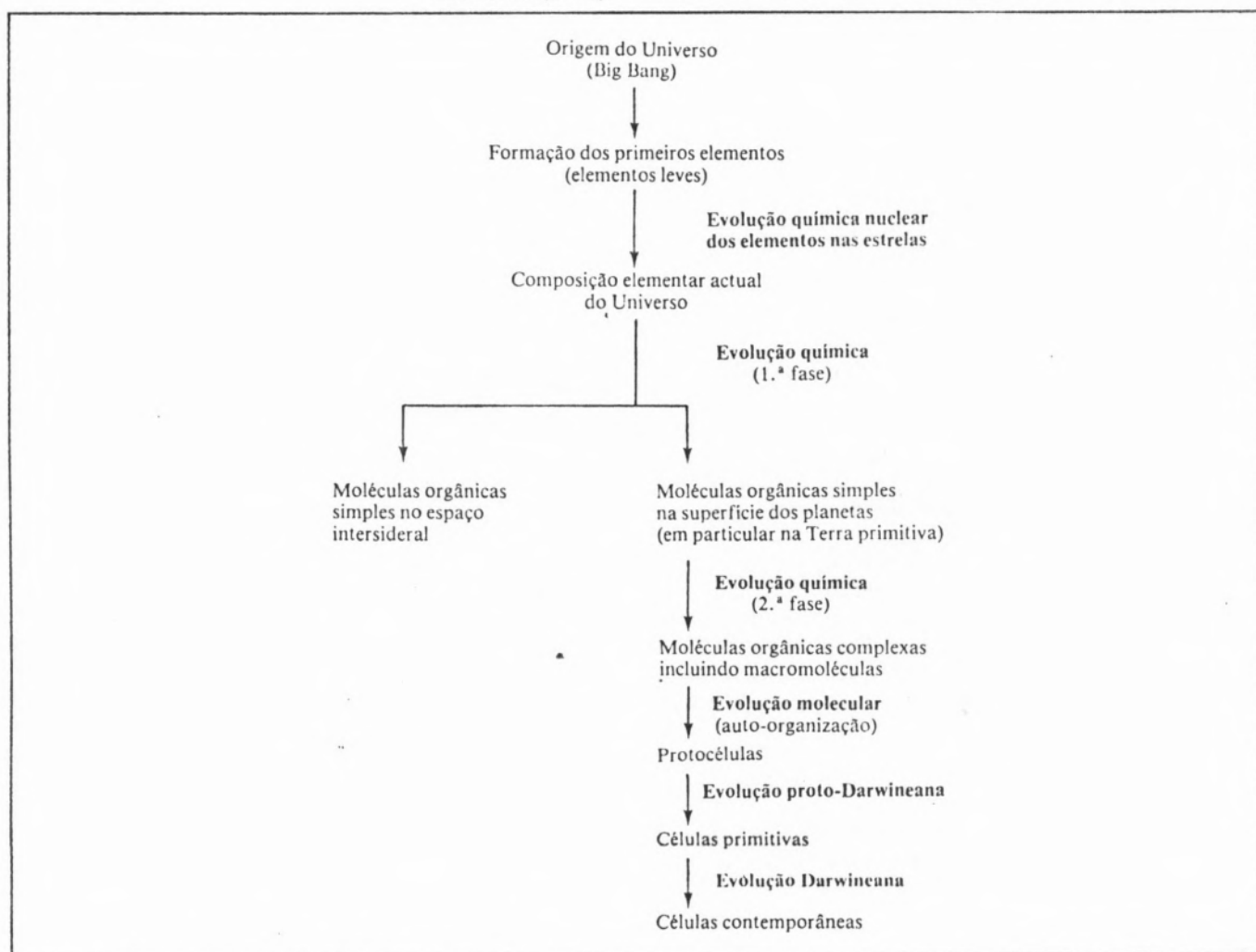
A.I. Oparin (1970)

Nem o Universo estava prenhe da vida, nem a biosfera estava prenhe do homem. A sorte saiu-nos no jogo em Monte Carlo. Não espanta pois que, tal como alguém que acaba de ganhar milhões, sintamos a estranheza da nossa condição.

J. Monod (1970)

Nada é mais fascinante do que um mistério e não há mistério mais profundo que o mistério das origens. Mitologias e Folclore revelam a ancestral preocupação do homem pelo problema das origens: de si próprio, das espécies, da vida, da Terra, do Universo. As amplas especulações que se desenvolveram ao longo da História sobre este problema, dando lugar a lutas e controvérsias apaixonadas no campo da filosofia e da religião, são a manifestação clara do fascínio cultural exercido sobre a humanidade pela problemática «original».

Ao longo da segunda metade do século XIX e do século XX, com o desenvolvimento de ciências como a biologia, a astronomia, a física e a química, a discussão em torno destes problemas passou a assentar em bases



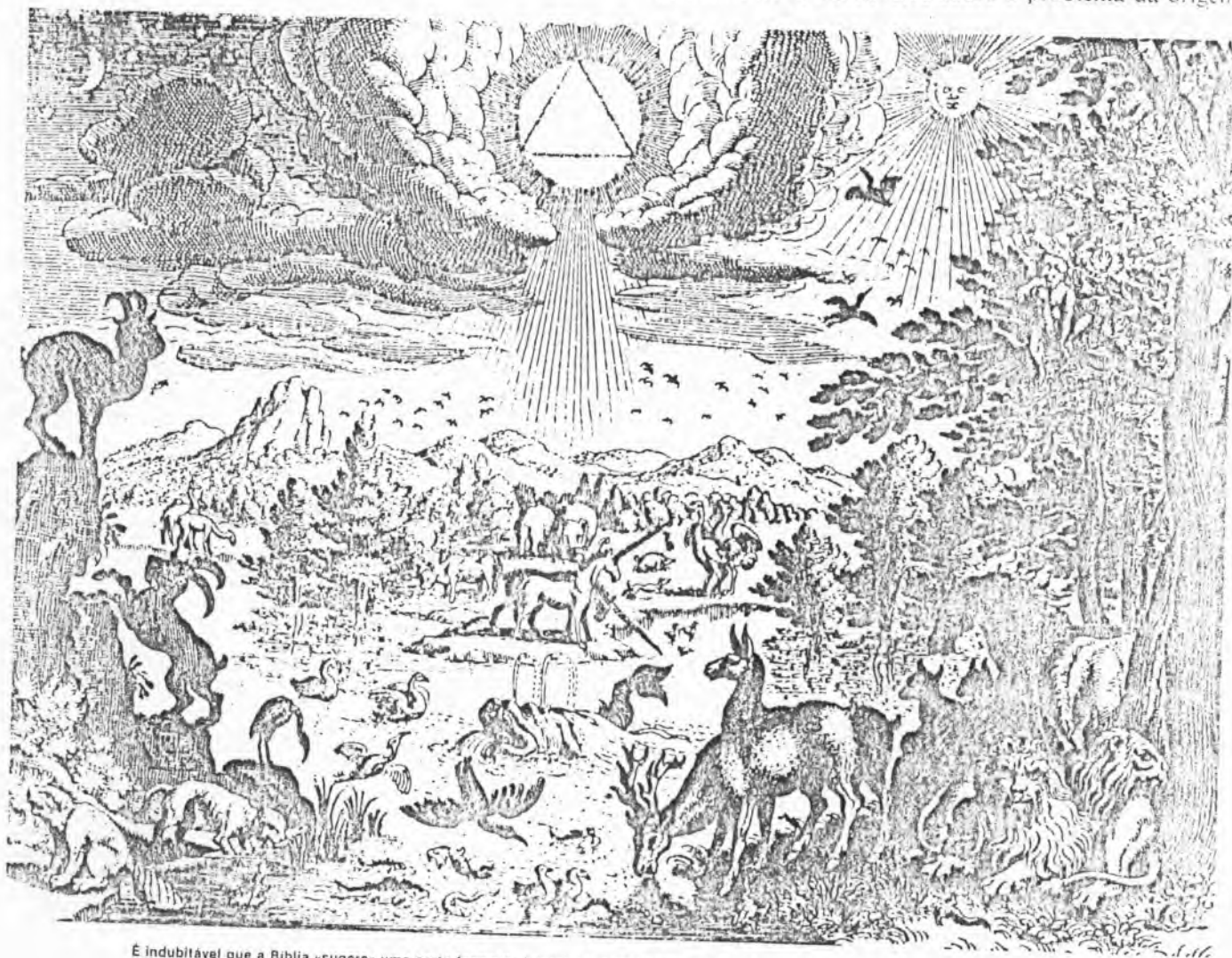
da vida. Surge aqui uma questão que me parece interessante enunciar. Oparin, Haldane e Bernal, para além de cientistas dos mais prestigiados na sua época, eram militantes marxistas activos nos mais diversos campos da realidade social em que estavam inseridos. Qual a relação entre a posição político-ideológica destes homens, o período histórico em que viveram e a sua capacidade para alterar tão radicalmente o referencial da discussão sobre a origem da vida?

O estudo da origem da vida impõe, pela sua natureza intrínseca, uma abordagem interdisciplinar. Na última década assistimos a uma proliferação de revistas especializadas, congressos, publicações diversas que contam com a colaboração de cientistas de ramos tão diversos quanto a geologia e a geoquímica, a biologia e a bioquímica, a astronomia e a astrofísica, a química orgânica e a química-física... No estudo interdisciplinar da origem da vida a química ocupa uma posição primordial que só por si justifica a divulgação, no boletim da SPQ, dos aspectos essenciais da actual discussão científica sobre o assunto. Esta posição central da química no estudo da origem da vida ressalta claramente do diagrama que a seguir se apresenta, em que se resumem as diferentes etapas da evolução, desde a origem do Universo até à selecção darwineana das espécies.

científicas mais sólidas e a perder o seu carácter até então predominantemente especulativo. No que respeita à origem da vida, a grande rotura que possibilitou uma abordagem científica do problema, o corte epistemológico no dizer de alguns filósofos das ciências, foi a for-

mulação, pelo bioquímico soviético A.I. Oparin (1924) e pelo geneticista britânico J.B.S. Haldane (1928), da hipótese segundo a qual a vida surgiu na Terra em condições quimicamente redutoras, a partir de uma sequência evolutiva de acontecimentos nos quais teve lugar a síntese e a organização de substâncias orgânicas de complexidade crescente que, na escala de tempo geológico, deram origem a sistemas vivos. Para Oparin e Haldane não existe diferença fundamental entre um organismo vivo e a matéria inanimada: as combinações complexas, as manifestações e as propriedades características da vida são o resultado do processo de evolução da matéria. Estas ideias foram posteriormente desenvolvidas por J.D. Bernal, cristalógrafo, professor da Universidade de Londres, numa célebre comunicação apresentada à **British Physical Society** em 1947 e intitulada «As bases físicas da vida».

As ideias de Oparin, Haldane e Bernal constituem a base em que assenta toda a investigação científica que actualmente se desenvolve sobre o problema da origem



É indubitável que a Bíblia «sugere» uma certa forma de interpretar a realidade, uma certa concepção da origem da vida. Há ainda hoje cristãos que interpretam o texto da «Genese» à letra, isto é que afirmam que Deus criou a vida e que cada espécie foi criada separadamente por Deus.

Um aspecto interessante é a concepção da mulher que deriva dos textos bíblicos. À mulher é atribuído um estatuto diferente do homem (Deus criou primeiro Adão e arrancou-lhe uma costela para criar Eva). A mulher surge pois como uma criatura de segunda espécie e, a atestar pela primeira epístola de São Paulo aos Coríntios, como um ser de dignidade inferior.

A COSMOQUÍMICA E A ORIGEM DA VIDA

No contexto da problemática atrás referida, realizou-se recentemente (Junho de 1981), sob os auspícios da NATO, um curso subordinado ao tema: «Cosmoquímica e a Origem da Vida» (*). Neste curso, que se pretende seja o primeiro de uma série destinada a cobrir os múltiplos aspectos relevantes para o estudo interdisciplinar da origem da vida, o problema foi abordado numa perspectiva «analítica» (**), isto é numa perspectiva de recolha de todas as informações relevantes a partir da análise de diferentes tipos de material: análise das mais antigas rochas sedimentares existentes na crosta terrestre, análise do solo e da atmosfera dos diferentes planetas do sistema solar, análise da constituição de cometas e meteoritos, observação das moléculas existentes no espaço intersidial, etc... A recolha destas informações, a par dos modelos teóricos existentes que permitem descrever a origem e evolução do Universo, a formação e evolução das galáxias e das estrelas, a formação do sistema solar, permite reconstituir um cenário que constitui o «background» a partir do qual se tornou possível a evolução química e o aparecimento da vida na Terra.

No curso sobre «Cosmoquímica e a Origem da Vida» discutiram-se essencialmente as contribuições da astrofísica e da geoquímica para a reconstituição desse cenário; as linhas que se seguem constituem uma tentativa de sintetizar o quadro actual da discussão sobre este problema.

1 — OS ELEMENTOS DA VIDA

(V. VIOLA, Indiana University, USA)

Descreveu-se o processo que conduziu à formação dos elementos necessários à vida. Desde a sua origem há 10 Ga (***) (de acordo com a teoria do Big Bang), o Universo sofre um processo de expansão e conseqüente arrefecimento. Nas condições iniciais, caracterizadas por temperaturas elevadíssimas (10^{11} K), só existem partículas elementares: eram condições demasiado drásticas para tornar possível a existência de moléculas, átomos ou núcleos. Alguns minutos depois do «big-bang» (4 minutos) a temperatura já tinha descido a cerca de 10^9 K o que possibilitou o início dos processos de nucleossíntese de elementos leves (hidrogénio, deutério, lítio). Mais tarde (700 000 anos), a temperatura era já de 3000 K e nesse período dá-se a formação de átomos.

No Universo em expansão, as flutuações de densidade dão lugar a regiões de contracção que estão na origem da formação das galáxias e das estrelas. Nestas regiões o campo de gravitação aumenta localmente, e a densidade aumenta assim como a temperatura. As estrelas são sede de reacções que conduzem também à nucleossíntese (e em particular à formação de núcleos pesados). Outra fonte menos importante de síntese de elementos no Universo provém da interacção entre raios cósmicos no espaço intersidial, que conduz à formação de núcleos leves tais como o lítio, o berílio e o boro.

A formação dos elementos abre caminho a uma nova fase da evolução do Universo, normalmente designada por Evolução Química e que corresponde, na sua primeira fase, à formação das moléculas orgânicas mais simples, tanto no espaço intersidial como à superfície dos planetas.

2 — MOLÉCULAS ORGÂNICAS NO ESPAÇO

(J.M. GREENBERG, University of Leiden, Holanda).

A síntese molecular no espaço intersidial é descrita com base no chamado modelo dos grãos (grain model). O espaço intersidial é preenchido por uma poeira formada por grãos de pequenas dimensões, constituídos por um núcleo contendo silicatos e/ou óxido de magnésio (0,1 milimicron de diâmetro médio) e por uma crosta formada por elementos adsorvidos (sobretudo H, N, C, O). A dimensão média destes grãos é de cerca de 0,25 milimicron. A colisão de fotões UV (10^8 cm² s⁻¹ no espaço intersidial) com os grãos dá lugar a fotoprocessos que conduzem à formação de radicais e posteriormente de moléculas orgânicas (****).

Este processo de evolução química da crosta dos grãos no espaço intersidial foi objecto de experiências de simulação realizadas em laboratório. A comparação dos resultados obtidos nestas experiências de simulação com os dados existentes relativos à constituição molecular do espaço intersidial constitui um razoável argumento em favor do «modelo dos grãos».

As moléculas orgânicas no espaço intersidial são detectadas essencialmente por radioastronomia e pelos métodos espectroscópicos clássicos. Os constituintes moleculares maioritários são, por ordem decrescente da sua abundância, o hidrogénio (H₂), o monóxido de carbono (CO), a água (H₂O) e a amónia (NH₃). Moléculas mais complexas e com importante papel no processo ulterior da Evolução Química, tais como HCN, NH₂CHO, OCS, HCCCN, HCOOH, CH₃CHO, H₂CO, foram também detectadas em quantidades significativas. Um problema que então se levanta é o de saber em que medida a matéria orgânica nas nuvens de poeira interestelar pode ter contribuído para o arranque e desenvolvimento do processo de Evolução Química na Terra. É geralmente aceite que, desde a sua formação há 4,6 Ga, o sistema solar já atravessou nuvens de poeira interestelar; para além da possibilidade de realização da síntese orgânica à superfície da Terra, este facto pode ter conduzido à acreção de matéria orgânica sobre a superfície do nosso planeta.

3 — OS COMETAS E A ORIGEM DA VIDA

(W.M. IRVINE, Chalmers University of Technology, Onsala Space Observatory, Sweden).

O interesse do estudo dos cometas neste contexto reside no facto de eles constituírem as mais primitivas amostras da nebula solar (a nuvem que, por condensação, deu origem ao sistema solar). Com efeito, é hoje

(*) Este curso foi organizado por Cyril PONAMPERUMA, director do «Laboratory of Chemical Evolution» da Universidade de Maryland.

(**) A perspectiva «sintética» para o estudo da Evolução Química consiste em reproduzir no laboratório as condições primitivas em que a vida se desenvolveu com o objectivo de obter informações acerca dos mecanismos possíveis para essa evolução.

(***) 1 Ga = 1 giga-ano = 10^9 ano. Em alguns textos esta unidade de tempo é também designada por aeon (AE).

(****) Não são apenas os fotões UV que são susceptíveis de provocar a síntese orgânica na poeira interestelar. O bombardeamento dos grãos por protões, electrões e raios cósmicos é também susceptível de provocar efeitos idênticos, se bem que seja a radiação UV aquela que mais importância assume neste processo.

geralmente aceite que os cometas são constituídos essencialmente por um conglomerado pouco denso de gases solidificados (predominantemente água) contendo material idêntico àquele que se encontra nos meteoritos carbonáceos condriticos. A análise de composição dos cometas revela a existência de matéria orgânica (moléculas e radicais tais como CH, CN, CO, CS, HCN, CH₃CN), inorgânica (moléculas e radicais como H, NH, NH₂OH, H₂O Si, silicatos), metais (Na, Ca, Cr, Co, Mn, Fe, Ni, Cu, V) e iões (CO⁺, CO₂⁺, CH⁺, CN⁺, N₂⁺, OH⁺, H₂O⁺). Ao deslocarem-se na sua órbita em torno do Sol, os cometas perdem matéria, havendo evidência para a existência na atmosfera superior da Terra de partículas provenientes dos cometas.

Poderão os cometas ter um papel relevante na origem da vida? O principal problema na síntese de moléculas de interesse biológico na Terra é a polimerização de aminoácidos e de monómeros de ácidos nucleicos. Considera-se normalmente que estas reacções poderão ter ocorrido por desidratação devido ao aquecimento vulcânico e/ou evaporação e catálise em determinados contextos (lagunas, contacto proto-continentes oceano...). Condições favoráveis para a realização destas reacções podem naturalmente ocorrer nos cometas em que o regime de temperaturas varia entre alguns graus acima do ponto de ebulição da água e alguns graus negativos, com superfícies sólidas de metal e argila apropriadas para a catálise, e com possível circulação de soluções aquosas contendo material orgânico dissolvido em concentração superior às que existem nos oceanos terrestres. Os cometas poderão pois ter desempenhado um papel importante, transferindo para a Terra primitiva polímeros biológicos capazes de auto-replicação ou pelo menos capazes de evoluir no sentido dessa capacidade.

Outra fonte de transferência de matéria orgânica para a Terra são os meteoritos que caem à superfície numa quantidade estimada em 10⁴ toneladas por ano. A análise química desses meteoritos revela a presença de moléculas orgânicas já muito complexas tais como aminoácidos e bases de ácidos nucleicos de tipo porfirínico.

4 — AMBIENTES PLANETÁRIOS E A ORIGEM

DA VIDA (D. De VICENZI, Life Science Division, NASA, USA)

Esta sessão do curso sobre «Cosmoquímica e a Origem da Vida» consistiu numa síntese das informações recolhidas pelas missões espaciais da Nasa acerca das condições existentes na superfície e na atmosfera dos planetas do Sistema Solar. Na tabela seguinte dão-se alguns valores de parâmetros característicos de alguns destes planetas:

	Diâmetro relativo à Terra	Massa relativa à Terra	Densidade	Distância ao Sol (relativa à Terra)
Mercúrio	0,4	0,06	5,4	0,4
Vénus	1	0,8	5,2	0,7
Terra	1,0	1,0	5,5	1,0
Marte	0,5	0,1	4,0	1,5
Júpiter	11	318	1,3	5,0
Saturno	9	95	1,7	9,5

A temperatura à superfície de Mercúrio é de 300°C e o bombardeamento pela radiação UV proveniente do Sol é muito intenso. A densidade semelhante à da Terra

sugere que, devido à elevada temperatura, este planeta foi privado dos elementos mais leves.

No que diz respeito a Vénus, a temperatura à superfície é de 475°C. Esta temperatura tão elevada (comparada com Mercúrio) explica-se pela composição da atmosfera deste planeta: CO₂(96%), N₂(3,5%) e outros constituintes como H₂O, O₂, CO e SO₂ em concentrações atómicas da ordem do p.p.m. (parte por milhão), e pela sua pressão (cerca de 90 atm). Estas condições dão lugar ao chamado efeito de estufa (greenhouse) que dá origem a uma amplificação do efeito térmico proveniente do Sol devido à reflexão pela atmosfera do calor irradiado pela superfície do planeta. Existe, para além disso, uma característica interessante do planeta Vénus que consiste no facto de existirem na sua atmosfera regiões em que as condições são semelhantes às da superfície da Terra (p = 1 atm; T = 27°C).

No que diz respeito a Marte, a pressão à superfície é de 8 milibar e a temperatura varia de -143°C a 17°C. A atmosfera deste planeta é constituída por CO₂(95%), N₂(2,7%), Ar(1,6%), O₂(0,1%), CO(0,07%), H₂O(0,03%) e O₃(0,03 p.p.m.). A análise do solo de Marte em diferentes locais (missão Viking, 1976) revela uma composição relativamente uniforme:

S _i — 20,9%	Al — 3,0%
Fe — 12,7%	Cl — 0,7%
Mg — 5,0%	Ti — 0,5%
Ca — 4,0%	Outros,
S — 3,1%	essencialmente — 50,1%
	oxigénio

O solo de Marte é essencialmente constituído por argilas ricas em ferro e não foi detectada (à escala do p.p.m. — p.p.b.) matéria orgânica. O oxigénio da atmosfera de Marte provém da fotodissociação da água e do anidrido carbónico e também de uma química particular, característica da superfície de Marte. Com efeito, as experiências realizadas com as amostras provenientes do solo de Marte revelam a presença de substâncias muito ricas em oxigénio (peróxidos). A existência destas rochas muito oxidantes e de uma radiação UV intensa explica a inexistência de moléculas orgânicas de interesse biológico sobre a superfície de Marte.

Em Júpiter a temperatura é de -173°C a 0,1 atm e de -113°C a 1 atm. Na atmosfera deste planeta existem moléculas como H₂, He, CH₄, C₂H₂, C₂H₆, NH₃, PH₃, H₂O e outras. A composição desta atmosfera é considerada como uma imagem da nuvem a partir da qual se condensou o sistema solar.

As informações existentes sugerem que é muito fraca a possibilidade de existência de formas de vida nos planetas do sistema solar. Em Marte há evidência para a existência, em épocas precedentes, de cursos de água. Alguns autores sugerem, a partir da observação de mudanças de cor das rochas deste planeta, a existência de alguma actividade biológica. Esta hipótese não está no entanto confirmada.

5 — A COMPOSIÇÃO QUÍMICA E A CLIMATOLOGIA NA ATMOSFERA DA TERRA PRIMITIVA (A. HENDERSON-SELLERS, Nasa Institute for Space Studies, USA)

Contrariamente às ideias originais de Oparin e Haldane que consideravam que a vida na Terra teria resultado de um processo químico prebiótico envolvendo

os constituintes de uma atmosfera fortemente redutora constituída essencialmente pelos gases CH_4 , NH_3 e H_2O libertados no processo de solidificação da crosta terrestre, os modelos recentes sugerem uma atmosfera neutra constituída por CO_2 , H_2O e N_2 . A atmosfera terrestre constituiu-se quando da formação do planeta (4,6 Ga) como resultado da emissão de gases do seu interior. Durante os estádios mais primitivos da sua formação, e sob a acção das forças gravíticas, dá-se uma contracção da crosta. Este processo deu lugar a uma enorme libertação de calor. A actividade vulcânica era nesse período muito intensa e os gases libertados eram essencialmente redutores (NH_3 , CH_4 , H_2O). No entanto, sob o efeito da intensa radiação solar, estas moléculas foram rapidamente destruídas perdendo a atmosfera as suas propriedades redutoras. Os modelos mais recentes sugerem que, 500 milhões de anos após a formação da Terra (data em que terá sido viável o aparecimento das primeiras formas primitivas de vida), a atmosfera já havia perdido as suas características redutoras e era essencialmente constituída por CO_2 , N_2 e H_2O .

Esta alteração recente das concepções acerca da constituição da atmosfera primitiva não modifica no entanto as ideias relativas à possibilidade de síntese prebiótica de moléculas de interesse biológico a partir dos constituintes atmosféricos e utilizando as fontes de energia então disponíveis (radiação UV, descargas eléctricas, etc...). Com efeito, experiências recentes de simulação realizadas em laboratório mostram a possibilidade de obter moléculas de interesse biológico a partir de misturas gasosas contendo CO_2 , N_2 e H_2O submetidas a descargas eléctricas. A presença de NH_3 facilitava no entanto a realização de tais reacções pelo que alguns investigadores admitem a hipótese de existência de reacções químicas à superfície da Terra que constituíram fontes de amónia (por exemplo a irradiação UV de azoto adsorvido numa superfície de óxido de titânio (TiO_2) conduz à formação de NH_3).

Do ponto de vista climatológico a atmosfera terrestre caracteriza-se por uma grande estabilidade que resulta da formação muito antiga do oceano com a consequente criação do ciclo hidrosférico⁽¹⁾.

A temperatura à superfície da Terra sofreu, de acordo com os mais recentes modelos, alterações ao longo da sua história. Numa fase inicial (até cerca de 3,5-3,8 Ga) terá havido um aumento de temperatura devido ao efeito da intensa radiação solar (efeito de estufa) e da radioactividade acumulada no interior da Terra durante o período inicial da sua formação. A este período segue-se um outro em que a temperatura decresce devido ao anulamento do efeito de estufa (associado com a modificação da composição atmosférica) e à condensação da água nos oceanos. Actualmente a temperatura da superfície da Terra apresenta-se estável, com uma pequena variação ao longo do tempo que está relacionada com a variação da luminosidade solar.

6 — A DATAÇÃO DOS MAIS ANTIGOS SEDIMENTOS DA TERRA (S. MOORBATH, University of Oxford)

A datação das rochas faz-se a partir da sua análise isotópica e baseia-se na construção dos chamados diagramas isócronos (ver bibliografia). As mais antigas rochas sedimentares actualmente conhecidas à superfi-

cie da Terra situam-se na Gronelândia (maciço de Isua) e formaram-se há 3,8 Ga. Trata-se de uma formação constituída por camadas alternadas de magnetite e de carbonatos, formação esta que se designa genericamente por «banded iron formation» (B.I.F.). O processo de sedimentação ocorreu no fundo dos oceanos. Nesse tempo (3,8 Ga), não havia praticamente continentes; a superfície da Terra era um imenso oceano, de quando em quando ornamentado por pequenas ilhas vulcânicas que constituíam como que pré-continentes. Por outro lado a atmosfera não continha O_2 e, nessas condições, o ferro existia sob a forma reduzida (Fe^{2+}), solúvel. A precipitação da magnetite implica a existência de uma fonte de oxigénio para oxidar o ferro a Fe^{3+} que, sendo insolúvel, precipita. Alguns autores atribuem a estas rochas um carácter biogénico por considerarem que a fonte de oxigénio seria biológica (organismos primitivos).

As rochas de ISUA foram fortemente metamorfosadas por aquecimento e deformação intensos em períodos posteriores à sua formação, pelo que a análise directa da vida nestas rochas se torna muito difícil. Aliás, a análise das formas mais elementares de vida na Terra primitiva é uma tarefa geralmente difícil: se a evidência para a existência de vida é clara, as rochas sedimentares não são na generalidade muito antigas; se as rochas são muito antigas, a evidência para a existência de vida é geralmente pouco convincente. Recentemente descobriram-se em Pilbara (Austrália ocidental) e no Zimbawe, estromatolites (formações sedimentares formadas por algas e possivelmente outros organismos) com 3,4 e 3,5 Ga. Trata-se dos mais antigos microfósseis até hoje descobertos. Recorde-se por outro lado que é possível que os sedimentos de Isua (3,8 Ga) tenham um carácter biogénico. Estes factos, conjuntamente com os resultados de outros estudos recentes, sugerem que a vida apareceu muito cedo na história da Terra. É difícil aceitar que a superfície do nosso planeta fosse hospitaleira para as formas mais elementares de vida antes de 4,2 ou 4,3 Ga (bombardeamento intenso da Terra por objectos ainda resultantes da condensação da nébula solar, bombardeamentos esses que causavam fortes turbulências provavelmente hostis à sobrevivência das formas primitivas de vida). Portanto, se a vida se desenvolveu na Terra, o processo que a ela conduziu deverá ter ocorrido muito rapidamente. Algumas centenas de milhões de anos, não são nada na escala geológica de tempo.

7 — ASPECTOS DA QUÍMICA BIO-INORGÂNICA RELACIONADOS COM A ORIGEM E EVOLUÇÃO DA VIDA (E. OCHIAI, Laboratory of Chemical Evolution, University of Maryland, USA)

O papel das espécies inorgânicas no processo que conduziu à formação da vida pode ser descrito considerando quatro etapas distintas:

ETAPA 1: Síntese abiótica dos compostos essenciais (amino-ácidos, carboidratos, lípidos, porfi-

(1) Para o estabelecimento desta estabilidade climática muito terá contribuído a Lua que, pela sua massa, conduziu a uma fixação da posição do eixo terrestre com o consequente estabelecimento de sucessão regular das estações e das marés.

rinas, etc...). As experiências de simulação sugerem que estes compostos essenciais podem ter sido formados por via abiogénica. Nas reacções subsequentes (em meio aquoso) as espécies inorgânicas (íons metálicos, etc...) podem coordenar os intermediários ou os produtos dos processos de evolução química ou catalisá-los. Inúmeros exemplos se podem dar do papel de espécies inorgânicas nestes processos.

ETAPA 2: Formação abiótica de compostos poliméricos tais como péptidos (proteínas), ácidos nucleicos e polissacaridos. Estas reacções de condensação, geralmente endotérmicas, foram objecto de experiências de simulação utilizando agentes desidratantes (polifosfato ou diaminomaleonitrilo) ou aquecendo até à secura uma solução de aminoácidos. O papel dos compostos inorgânicos parece ser importante na imposição de um carácter selectivo para a reacção de polimerização. Por exemplo, na molécula de ferredoxina, a geometria cúbica do Fe_4S_4 parece ser determinante na criação das restrições estereoquímicas características da sua estrutura molecular.

ETAPA 3: Formação do sistema: protobionte. Formação de membranas, coacervatos, etc...

ETAPA 4: Formação de sistema em interacção adequada: vida... código genético, sistematização das reacções químicas, selectividade das enzimas, etc... O DNA e o RNA *in situ* contêm íons metálicos tais como o Mg(II), Ni(II), Cr(III) que estão situados em posições estratégicas de forma a manter a conformação específica dos ácidos nucleicos. O Ca(II) desempenha papel importante na estruturação da membrana celular (papel na formação de coacervatos e protocélulas?).

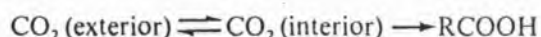
Os aspectos bioinorgânicos da Evolução Biológica primitiva estão relacionados com os potenciais de redução dos elementos e consequentemente com a concentração de oxigénio na atmosfera. As etapas mais importantes são: 1) Num primeiro período (4,5-3,5 Ga) os elementos existem em estados reduzidos (quantidade de O_2 muito reduzida). 2) Num segundo período (3,5-2,1 Ga) desenvolvem-se as formas mais primitivas de vida. Deixa de existir amónia na atmosfera e há um ligeiro aumento da quantidade de oxigénio. O molibdénio passa a ser abundante nos oceanos sob a forma de MoO_4^2- (solúvel). O carbono transforma-se cada vez mais em CO_2 . 3) Num terceiro período (2,1-1,4 Ga) surgem as algas azuis-verdes. O enxofre existe essencialmente na forma sulfato. Forte aumento de O_2 na atmosfera. O cobre passa a existir na forma Cu(II). 4) Num quarto período (1,4-0,5 Ga) surgem as células eucariotas e reforça-se o metabolismo aeróbico. Passa a existir azoto sob a forma de nitrato cujo potencial de redução é idêntico ao do oxigénio.

8 — FRACCIONAMENTO ISOTÓPICO NOS SEDIMENTOS MAIS ANTIGOS DA TERRA (M. SCHIDLÓWSKI, Precambrian Research Group, Los Angeles, USA)

O estudo da composição isotópica do carbono (e também do enxofre) nas rochas sedimentares mais antigas pode fornecer indicações sobre o carácter biogénico destas rochas. O carbono, elemento essencial para a vida, aparece sob duas formas: 1) carbono oxidado

(CO_2 na atmosfera, carbonatos e bicarbonatos nos oceanos); 2) carbono orgânico reduzido (carboidratos, proteínas, lípidos...). A formação das rochas sedimentares realiza-se nos oceanos (baixas temperaturas). Nestas condições a redução do carbono é um processo essencialmente biológico (fixação do carbono). Nos processos metamórficos podem ocorrer reacções de redução que não têm carácter biológico.

O processo de redução do carbono (assimilação do CO_2 pelos organismos) podem ser descritos da seguinte forma:



DIFUSÃO CARBOXILAÇÃO

No processo de difusão do CO_2 para o interior dos organismos a alteração da composição isotópica do carbono é muito reduzida. Pelo contrário, no processo de carboxilação, existe um significativo fraccionamento isotópico resultante de um efeito cinético imposto pela fotossíntese e pela respiração anaeróbica e que leva a uma acumulação de isótopos leves (^{12}C) nos organismos. Este fraccionamento isotópico é preservado nas rochas sedimentares.

A análise isotópica dos carbonatos das rochas sedimentares de diferentes idades revela uma constância ao longo do tempo. Esta mesma constância é observada para a composição isotópica do carbono orgânico e isto até épocas tão recuadas como 3,8 Ga (rochas de Isua, Gronelândia). Esta constância da composição isotópica do carbono orgânico sugere que o ciclo do carbono já estava estabilizado na Terra há 3,8 Ga ou seja que, nesta época, já existiam provavelmente processos bioquímicos associados à existência de organismos elementares.

9 — AS MOLÉCULAS ORGÂNICAS COMO FÓSSEIS MOLECULARES (G. EGLINTON, Organic Geochemistry Unit, University of Bristol)

Em sentido lato, a palavra «fóssil» refere-se a qualquer evidência de vida primitiva. É usual introduzir uma distinção formal entre os chamados fósseis morfológicos (evidência morfológica de organismos existentes em épocas recuadas — os fósseis dos paleontologistas) e os chamados fósseis moleculares (compostos orgânicos constituintes desses organismos).

Determinados tipos de compostos orgânicos (alcanos, ácidos gordos de elevado peso molecular, pigmentos porfirínicos) surgem como promissores marcadores biológicos dada a sua estabilidade durante longos períodos de tempo e quando submetidos às condições dos processos geológicos. Os alcanos lineares são moléculas orgânicas frequentemente encontradas como constituintes dos organismos actuais. Os compostos contendo um número ímpar de átomos de carbono parecem ser mais abundantes nos organismos vivos do que os que contêm um número par. Esta observação tem sido utilizada por alguns autores para fundamentar o carácter biogénico de rochas sedimentares.

Os compostos de tipo isoprenóide são particularmente úteis como marcadores biológicos dado o seu elevado grau de especificidade estrutural aliado à sua ampla ocorrência na natureza. Por exemplo, o pristano (2,6,10,14-tetrametilpentadecano) e outros hidrocar-

bonetos isoprenóides foram isolados do petróleo bruto de idades intermédias (Mesozóico, Paleozóico) em concentrações apreciáveis, assim como de rochas sedimentares mais antigas (Precambriano). O pristano é um conhecido constituinte dos seres vivos (zooplacton, óleos de peixe e de cetáceos, esponjas marinhas...) mas a fonte do material mineralizado pode ser a porção fitol da clorofila degradada quer por processos biogénicos quer por processos abiogénicos.

O fitano (2,6,10,14-tetrametil hexadecano) foi também detectado em rochas com mais de 1 Ga. A presença de pristano e de fitano nas rochas é considerada como indicativa da existência, na época da sua formação, de processos fotossintéticos.

A extracção de material orgânico das rochas sedimentares exige técnicas por vezes muito delicadas. Por outro lado, o problema de saber se o material orgânico extraído é indígena ou se, pelo contrário, é fruto de uma contaminação posterior à formação das rochas, é um problema central da investigação neste campo. Apesar destas dificuldades, a geoquímica orgânica tem nestes últimos anos contribuído decisivamente para o estudo do problema da origem da vida.

BIBLIOGRAFIA SUMÁRIA

- 1) Textos de carácter geral sobre o problema da origem da vida: C. PONAMPERUMA, «The origins of life», Thames and Hudson, London (1972)
D. GOLDSMITH T. OWEN, «The Search for life in Universe» Benjamin/Cummings Publishing Co. (1980)
- 2) Sobre a origem do universo e a nucleossíntese: S. WEINREB, «Les trois premières minutes de l'univers», Editions du Seuil, (1979)
V. TRIMBLE, The origin and abundances of the chemical elements, *Rev. Mod. Phys.* 47, 877 (1975)
- 3) Sobre as reacções químicas no espaço intersidereal e o papel dos cometas na origem da vida
J.M. GREENBERG, Chemical Evolution of Interstellar Dust — a source of prebiotic material?, a publicar
- W.H. IRVINE, S.B. LESCHINE, F.P. SCHLOERB, Thermal History, Chemical Composition and Relationship of Comets to the Origin of Life, *Nature*, 283, 748 (1980)
- W.M. IRVINE, S.B. LESCHINE, F.P. SCHLOERB Comets and the Origin of Life, in «Origin of Life», Y. Wolman editor, D. Reidel Publishing Co. (1981)
- 4) Sobre a composição da atmosfera primitiva
J.C.G. WALKER, «Evolution of the atmosphere», MacMillan, New York (1977)
A. HENDERSON-SELLERS, A.W. SCHWARTZ, Chemical Evolution and ammonia in the early Earth's atmosphere, *Nature*, 287, 526 (1980)
- 5) Os sedimentos mais antigos da crosta terrestre e as informações sobre a origem da vida
S. MOORBATH, The oldest rocks and the growth of continents, *Scientific American*, Março de 1977, pgs. 92-104
M.T. McCULLOCH, G.J. WASSERBURG, Sm-Nd and Rb-Sr chronology of continental crust formation, *Science*, 200, 1003 (1978)
E.G. NISBET, Archaean stromatolites and the search for the earliest life, *Nature* 284, 395 (1980)
- 6) Sobre os aspectos bioinorgânicos da origem e evolução da vida
M.T. BECK, in «Metal Ions in Biological Systems», vol. 7, Marcel Dekker (1978)
E.I. OCHIAI, The evolutions of the environment and its influence on the evolution of life, *Origins of Life* 9, 81 (1978)
- 7) As moléculas orgânicas como fósseis moleculares
K.A. KVENVOLDEN editor, «Geochemistry and the origin of life», cap. IV, Dowden, Hutchinson and Ross, Inc. (1974)
S.C. BRASSEL, G. EGLINTON, Biochemical significance of a novel sedimentary C₂₇ stanol, *Nature* 290, 579 (1981).
S.C. BRASSEL, A.M.K. WARDROPER, I.D. THOMSON, J.R. MAXWELL, G. EGLITON, Specific acyclic isoprenoids as biological markers of methanogenic bacteria in marine sediments, *Nature*, 290, 693 (1981)

INVOTAN

LISTA DOS BOLSEIROS NO ESTRANGEIRO TRABALHANDO EM QUÍMICA E ÁREAS AFINS

- Maria Madalena Ramos de Lemos Araújo Humanes
Licenciada em Química
Departamento de Química do «London University College».
- Elisa Maria da Silva Campos
Licenciada em Química
Laboratório de Fisiopatologia dos Lipídios da Faculdade de Farmácia da Universidade de Lille.
- Maria da Graça Bontempo Vaz Rasteiro Vinhas
Licenciada em Engenharia Química
Departamento de Engenharia Química da Universidade de Birmingham.
- Jaime Isidoro Naylor da Rocha Gomes
Licenciado em Química Têxtil
- Department of Colour Chemistry and Dyeing —
— Universidade de Leeds.
- Maria João Ribeiro Nunes Ramos
Licenciada em Química
Departamento de Química da Universidade de Glasgow.
- Maria Helena Mendes Gil
Licenciada em Físico-Química
Department of Colour Chemistry and Dyeing —
— Universidade de Leeds.
- Maria Helena Figueira Vaz Fernandes
Licenciada em Engenharia Química
Departamento de Cerâmicas da Universidade de Sheffield.
- José Carlos Brito Lopes
Licenciado em Engenharia Química
Departamento de Engenharia Química da Universidade de Houston.

- Madalena Maria Gomes de Queiróz Dias
Licenciada em Engenharia Química
Departamento de Engenharia Química da Universidade de Houston.
- José Alberto Nunes Ferreira Gomes
Licenciado em Engenharia Químico-Industrial
Institute of Molecular Biophysics — The Florida State University.
- Emilia Alice dos Reis Torroaes Valente
Licenciada em Engenharia Química
- Departamento de Química da Universidade de Salford.
- Maria Manuela Regalo da Fonseca
Licenciada em Engenharia Química
Departamento de Engenharia Química da Universidade de Manchester — Instituto de Ciência e Tecnologia.
- José Duarte Ferreira Pedrosa Botas
Licenciado em Engenharia Química
Departamento de Metalurgia de Sheffield.

CONGRESSOS E CONFERÊNCIAS NO ESTRANGEIRO



coordenação
de M. Regina Tavares

Alguns anúncios complementares aos que já saíram no Boletim anterior.

1981 Outubro

?	Pise (Itália)	11 th International Symposium on Clinical Pharmacology
4-9	Montréal (Canadá)	2 nd World Congress on Chemical Engineering
4-10	Detroit (Mich. USA)	International Convention on the Water Pollution Control Federation
5-8	Eger (Hungria)	Symposium on Steric Effects in Biomolecules
5-8	Szeged (Hungria)	6 th Colloquium on the Processing Technology and Technical Applications of Plastics
6-9	Bale (Suíça)	NUCLEX 81 — Internationale Fachmesse und Fachtagungen für die Kerntechnische Industrie
7-9	Manilla (Filipinas)	2 nd Asian Energy Conference
20-25	Moscovo Moscovo	Nefta-Gaz — International Petroleum and Gas Exhibition
21-24	Singapura	2 nd Asian International Chemical and Process Engineering (IUPAC)

Novembro

2-7	Utrecht (Holanda)	RENERGIA 81 — Salon Professional international pour l'extraction, la génération, la maîtrise et le recyclage de l'énergie
-----	-------------------	---

3	Paris França	Journée d'étude «Rhéologie pour le transformateur de thermoplastiques»
9-12	Londres (G.B.)	International Conference on Fast Reactor Fuel Cycles
10-13	Bruxelas (Bélgica)	International Conference on Cobalt, Metallurgy and Uses
16-17	Miami Beach (Fla, USA)	2 nd International Symposium on Environmental Pollution
18-19	Bruxelas (Bélgica)	Traitement de surface des métaux non ferreux
19-20	Miami Beach (Fla, USA)	2 nd International Chromatography Conference
23-25	Mulhouse (França)	Colloque national du G.F.P. «Surface et interfaces dans les polymères»
23-25	Barcelona (Espanha)	2 nd International Congress on Analytical Techniques in Environmental Chemistry
25-27	Barcelona (Espanha)	2 ^o Congrès méditerranéen du Génie chimique
26-27	Barcelona (Espanha)	Workshop on the «Chemistry and Analysis of Hydrocarbons in the Environment»

Dezembro

16-17	Oxford (G.B.)	Faraday Symposium «Structure of the Interfacial Region»
17-18	Linz (Áustria)	2 nd European Conference on Environmental Pollution

1982			Julho		
Março					
29-2/4	Swansea (G.-B.)	Chemistry of ions beams	11-16	Louvain-la-neuve (Bélgica)	Sixth I.U.P.A.C. Conference on Physical Organic Chemistry
Abril					
26-30	Lunteren (Holanda)	Surface ionization phenomena	18-23	Hull (G.-B.)	Correlation analysis in organic chemistry
30-5/5	Burgenstock (Suíça)	Stereochemistry	Agosto		
			?	?	(Itália)
			Setembro		
Maio					
11-14	Ghent (Bélgica)	4 th International Symposium on Quantitative Mass Spectrometry in Life Sciences	13-17	Londres (G.-B.)	14 th International Symposium on Chromatography
?	Gregynog (G.-B.)	Bio-Organic Chemistry	27-1/10?	Ferrara (Itália)	Pericyclic Reactions
			Outubro		
24-28	Frejus (França)	Molten salts	11-14	Lunteren (Holanda)	Degradation processes in natural polymers
			?(Outono)	?	(R.F.A.)
			?	?	(Bélgica)
Junho			?	?	(Bélgica)
?	Estocolmo (Suécia)	Synthesis of low molecular weight carbohydrates of biological significance	?	Leuven (Bélgica)	Magnetic Circular Dichroism

ATIVIDADES DA S.P.Q.

Simpósio de Química Orgânica dedicado ao Professor Doutor António Jorge de Andrade Gouveia

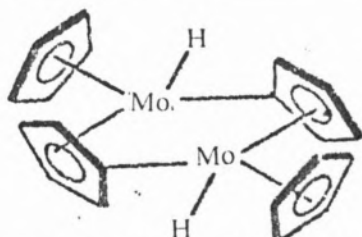
Realiza-se na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Departamento de Química a 27 de Novembro de 1981, contando com a presença de Sir DEREK BARTON, prémio Nobel de Química, que proferirá a lição plenária.

Ficha de inscrição no Boletim n.º 7.

Para informações complementares contactar:

Prof. A. Rocha Gonçalves
Departamento de Química
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade de Coimbra
3000 COIMBRA

Telefones: 22826
24207



COMISSÃO COORDENADORA

5.º Encontro Anual de Química
Sociedade Portuguesa de Química
Departamento de Química
Faculdade de Ciências
4000 PORTO — PORTUGAL.

5.º ENCONTRO NACIONAL DE QUÍMICA

Porto — 29/Março a 3/Abril de 1982

1 — COMISSÃO ORGANIZADORA

Prof. J. J. Fraústo da Silva — Presidente da S.P.Q.

Prof. Rodrigues Guedes Carvalho — Fac. Engenharia (U.P.)

Prof. Francisco Carvalho Guerra — Fac. Farmácia (U.P.)

Prof. J. Barbosa Romero — Universidade do Minho

Prof. A. J. C. Varandas — Fac. Ciências Tecnologia (U.C.)

Prof. Júlio Pedroso de Jesus — Universidade de Aveiro

Prof. A. Romão Dias — secretário-geral da S.P.Q.

Prof. M. A. V. Ribeiro da Silva — Delegação do Porto da S.P.Q.

Prof. Duarte J. V. Costa Pereira — Delegação do Porto da S.P.Q.

Dr. José L. F. C. Lima — Delegação do Porto da S.P.Q.

2 — ORGANIZAÇÃO GERAL

O Encontro terá a duração de uma semana e será dividido em três blocos consecutivos; Investigação, Indústria e Educação.

Os blocos de Investigação e Indústria englobarão uma componente dedicada à Química Farmacêutica (Investigação e Indústria Farmacêutica).

Os interessados podem inscrever-se em um ou mais blocos.

BLOCO DE INVESTIGAÇÃO (3 dias)

Constará de Lições Plenárias (a anunciar), Comunicações Convidadas (a anunciar) e Comunicações Submetidas a apresentar sob a forma de painéis. A componente de Investigação Química em Farmácia será especialmente dedicado um dia.

BLOCO DE INDÚSTRIA (2 dias)

Haverá lições planárias, comunicações e mesas-redondas sobre problemas de Indústria Química. À Indústria Química Farmacêutica será dedicada uma tarde.

BLOCO DE EDUCAÇÃO (2 dias)

Neste Bloco procurar-se-á atender às opiniões manifestadas em anteriores Encontros, proporcionando-se a possibilidade de os participantes «receberem» o máximo. Assim, para além de Plenárias haverá Comunicações Convidadas (a cargo de pessoas que já desenvolveram investigação académica neste domínio). Manter-se-ão unicamente os grupos de trabalho que correspondam efectivamente a um trabalho a desenvolver anteriormente ao Encontro (daí a importância do correcto preenchimento da ficha de inscrição quanto à designação do grupo e às possibilidades de nele colaborar).

Outras Comunicações que constituam achegas aos problemas de ensino/aprendizagem na Química serão apresentadas sob a forma de painéis.

3 — EXPOSIÇÃO DE MATERIAL CIENTÍFICO, DIDÁCTICO, INDUSTRIAL E BIBLIOGRÁFICO

Uma exposição de material científico, didáctico, industrial e bibliográfico, estará patente ao público durante os dias da realização do Encontro.

4 — MEDALHA COMEMORATIVA E CARIMBO FILATÉLICO

Como habitualmente a SPQ emitirá uma medalha comemorativa, numerada, em bronze, com o diâmetro aproximado de 8 cm (Preço aproximado, 500\$00). A reserva da medalha pode ser feita na ficha de inscrição enviada em anexo.

Os CTT criarão um carimbo filatélico especial que será posto na correspondência apresentada no Posto do Correio a funcionar no local do Encontro.

5 — DATAS DE INSCRIÇÃO E DE SUBMISSÃO DE RESUMOS DE COMUNICAÇÕES

— As inscrições no Encontro (num ou mais blocos) devem ser feitas na ficha anexa e enviadas conjuntamente com a taxa de inscrição para a:

Faculdade de Ciências do Porto
4000 PORTO

até 31 de Janeiro de 1982.

Inscrições recebidas depois desta data, só serão aceites com uma sobretaxa (ver ficha de inscrição).

— As taxas de inscrição (a enviar conjuntamente com a ficha de inscrição) devem ser feitas em cheque bancário ou vale postal, pagável a

SOCIEDADE PORTUGUESA DE QUÍMICA — — DELEGAÇÃO DO PORTO.

— Os Resumos das Comunicações (máximo duas páginas — VER INSTRUÇÕES NO PONTO 6) devem ser enviadas de modo a chegarem ao secretariado até 15 de Janeiro de 1982. Excepcionalmente, serão consideradas comunicações cujos resumos cheguem depois desta data, mas antes de 31 de Janeiro de 1982 acompanhadas por uma taxa adicional de 1 000\$00.

— TODAS AS COMUNICAÇÕES, para qualquer um dos Blocos, serão apreciadas e a sua aceitação ou rejeição será comunicada até fim de Fevereiro.

6 — NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DOS RESUMOS DAS COMUNICAÇÕES

Todas as comunicações aceites serão coligidas num volume que será distribuído gratuitamente aos participantes no início do Encontro. As comunicações serão reproduzidas fotograficamente e, para apresentarem uniformidade, devem ser elaboradas de acordo com as seguintes instruções:

- a) As comunicações não devem exceder duas páginas nas quais serão incluídas além do texto, eventuais esquemas e/ou tabelas; por cada página suplementar (além das duas) será cobrada a taxa de impressão de 500\$00;
- b) A dactilografia deve ser de boa qualidade a *espaço e meio* em papel branco liso (tipo bond), usando uma máquina eléctrica com fita *preta* (de preferência fita de carbono). A dactilografia deve ser isenta de rasuras, e correcções a lápis ou a tinta;
- c) Eventuais esquemas, devem ser desenhados no local apropriado do texto, usando tinta da china preta;
- d) O texto deve ser centrado nas páginas, e contido completamente num espaço de 15 cm x 24 cm;
- e) O cabeçalho da comunicação deve conter, pela ordem seguidamente indicada:
 - e.1 — Título da Comunicação (dactilografado em maiúsculas e sublinhado);
 - e.2 — O(s) nome(s) do(s) autor(es);
 - e.3 — O nome e o endereço postal completo do Departamento ou Instituição a que o autor(es) pertence(m).

IMPORTANTE — É essencial que o título e o endereço sejam concisos, sugerindo-se que não ultrapassem 60 caracteres cada.

f) Os originais e *duas xerocópias* de boa qualidade devem ser enviadas *não dobrados e convenientemente protegidos* (com um cartão) para chegarem em perfeitas condições.

7 — PREÇOS DE INSCRIÇÃO

(Recebidas até 31 de Janeiro de 1982)

	SÓCIO SPQ	NÃO-SÓCIO SPQ	ESTUDANTE
Investigação	600\$00	1 000\$00	200\$00
Indústria	600\$00	1 000\$00	200\$00
Ensino	500\$00	1 000\$00	200\$00
TOTAL (Inscrição nos 3 blocos)	1 500\$00	2 500\$00	500\$00

8 — CALENDÁRIO

Os Blocos de Investigação, Indústria e Educação, terão lugar nos seguintes dias:

29/III (2.ª feira)	30/III (3.ª feira)	31/III (4.ª feira)	1/IV (5.ª feira)	2/IV (6.ª feira)	3/IV Sábado
← INVESTIGAÇÃO →			← INDÚSTRIA →		← ENSINO →

9 — RESERVAS DE HOTEIS

A Comissão Organizadora pode encarregar-se da Reserva de Hotéis, para os participantes que o desejem, mediante o preenchimento da parte relevante da ficha de inscrição anexa.

	Ind.	Duplo	
***** HOTEL INFANTE DE SAGRES, Praça D. Filipa de Lencastre, 62 (E7) — Telef. 28101 (7 linhas)	4000\$	4400\$	a
***** HOTEL PORTO ATLÂNTICO, Rua Afonso Lopes Vieira, 66 (C5) — Telef. 694941	3000\$	3500\$	a
**** GRANDE HOTEL DA BATALHA, Praça da Batalha, 116 (E8) — Telef. 20571/2/3/4 e 22468	2300\$	2800\$	a
**** HOTEL CASTOR, Rua das Doze Casas, 17 (D8) — Telef. 28691/6 e 25317	2700\$	3300\$	a*
**** HOTEL DOM HENRIQUE, Rua Guedes de Azevedo, 179 (D8) — Telef. 2577/8/9/10 e 20343	2500\$	3000\$	a
**** HOTEL INCA (Residencial), Pr. Coronel Pacheco, 52 — Tel. 384151	2450\$	2850\$	a,e
*** GRANDE HOTEL DO PORTO, R. de Santa Catarina, 197 (E8) — Telef. 28176/7/8, 25741 e 313053	1650\$	1950\$	a
*** HOTEL DO IMPÉRIO, Praça da Batalha, 127 a 130 (E8) — Telef. 26861 (5 linhas)	1500\$	1900\$	a,e
*** HOTEL SÃO JOÃO (Residencial), Rua do Bonjardim, 120-4.º (E7) — Telef. 21662/3	1300\$ 1650\$	1500\$ 2000\$	b a,e
*** HOTEL PENINSULAR, Rua Sá da Bandeira, 21 (E7) — Telef. 23012	850\$	1450\$	a,e
*** HOTEL CORCEL (Residencial), R. de Camões, 135-137 (D7) — Telef. 380268 (3 linhas) e 381064	1900\$	1900\$	a,e
** HOTEL MALAPOSTA (Residencial), R. da Conceição, 80 (E7) — Telef. 26278, 26295, 26947 e 314352	1000\$	1300\$	a,e
** HOTEL NAVE, Avenida Fernão de Magalhães, 247 (E8) - Telef. 556131/5 e 551680	1350\$	1650\$	a,e
** HOTEL TUELA, Rua do Arquitecto Marques da Silva, 180 (D6) — Telef. 667161/2/3/4	1100\$ 1300\$	1200\$ 1400\$	b,e a
* HOTEL INTERNACIONAL, Rua do Almada, 131 (E7) — Telef. 25132/3	400\$ 700\$	700\$ 1000\$.b,e a
* HOTEL PARIS, Rua da Fábrica, 27-29 (E7) — Telef. 21095 e 22554	700\$ 1290\$		b,e a
**** ALBERGARIA GIRASSOL, Rua Sá da Bandeira, 131-133 (E7) — Telef. 21391/2/3	1300\$	1300\$	a,d,e
**** ALBERGARIA DE SÃO JOSÉ (Residencial), Rua da Alegria, 172-174 (E8) — Telef. 380261/5	1500\$	1800\$	a,e
**** ALBERGARIA RESIDÊNCIA DO VICE-REI (Residencial), Rua Júlio Dinis, 779-4.º e 5.º (D6) Telef. 60124/5/6	1300\$ 1500\$	1400\$ 1800\$	b,e a
**** PENSÃO SOLAR DE SÃO MIGUEL (Residencial), Rua da Alegria, 98 (E8) — Telef. 29947/8/9	900\$	1100\$	a,e
*** PENSÃO CASTELO DE SANTA CATARINA, Rua de Santa Catarina, 1337 (D8) — Telef. 495599	950\$ 1250\$	1240\$ 1480\$	b,e a
*** PENSÃO DOS ALIADOS (Residencial), Rua Elísio de Melo, 27-2.º a 6.º (E7) — Telef. 24853/4	680\$	800\$	b,e
*** PENSÃO BRASIL (Residencial), Rua Formosa, 178 (E8) — Telef. 310516	500\$	700\$	a,d,e
*** PENSÃO CHIQUE (Residencial), Avenida dos Aliados, 206-1.º a 4.º (E7) — Telef. 29011/2	800	1000\$	a
*** PENSÃO ESCONDIDINHO (Residencial), Rua Passos Manuel, 135 (E8) — Telef. 21959 e 24079	995\$ 605\$	1060\$ 670\$	a c,e
*** PENSÃO PAULISTA (Residencial), Avenida dos Aliados, 14 (E7) — Telef. 314692/5	735\$	800\$	a,e
*** PENSÃO SANTA LUZIA (Residencial), Rua da Alegria, 147 (E8) — Telef. 316380 e 211119	600\$	700\$	b,d,e
*** PENSÃO UNOVERSAL (Residencial), Avenida dos Aliados, 38-1.º a 6.º (E7) — Telef. 26750/8/9	750\$	1000\$	b,c
** PENSÃO RESTAURANTE EUROPA, Rua do Almada, 396-398 (E7) — Telef. 26971	490\$	550\$	a,e

NOTA: a — banho completo; b — chuveiro; c — s/banho;
d — s/pequeno almoço; e — preço actual; prevê-se um
aumento de aproximadamente 20% para o ano de 1982.

Nome

Não pretendo apresentar comunicação

Pretendo apresentar comunicação no(s) Bloco(s):

Investigação

Indústria

Ensino

Facilidades requeridas

Sumário(s) da(s) comunicação(ões):

Enviado em anexo

A enviar oportunamente (até 15/1/82)

Pretendo participar num grupo de trabalho do bloco Educacional

Incluindo fase preparatória

Só na fase final

Tema

COMISSÃO COORDENADORA
DO 5.º ENCONTRO NACIONAL DE QUÍMICA
SOCIEDADE PORTUGUESA DE QUÍMICA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
4000 PORTO - PORTUGAL

INSCRIÇÃO PARA O 5.º ENCONTRO ANUAL DA SPQ
(Preencher com letra de imprensa e enviar antes de 31/Janeiro/82)

Nome

Bacharel Licenciado Mestre Doutor Professor

Local de trabalho

Morada para correspondência

Data Assinatura

Junto envio Cheque/Vale Postal n.º no valor de
referente à inscrição nos blocos assinalados abaixo.

Sócio da SPQ Delegação { Coimbra
Lisboa Não sócio da SPQ Estudante
Porto

Desejo inscrever-me nos blocos:

Investigação Indústria Ensino Total (Inv. + Ind. + En.)

Pretendo adquirir exemplare(s) da medalha comemorativa

NÃO DOBRAR
enviar para:

NOTICIÁRIO

ASSOCIAÇÃO DE SOLIDARIEDADE SOCIAL DOS PROFESSORES — A.S.S.P.

Certifico que, por escritura de 8 de Abril de 1981, lavrada de fl. 43 v.º a fl. 46 v.º do livro n.º 6-1 de escrituras diversas do 10.º Cartório Notarial de Lisboa, a cargo do notário licenciado Moisés dos Santos Martins, foi constituída uma instituição privada de solidariedade social, sem fins lucrativos, sob a forma de associação, denominada Associação de Solidariedade Social dos Professores — A.S.S.P., com sede provisória em Lisboa, no Largo do Monte, 1, freguesia da Graça, podendo a direcção transferi-la para lugar mais adequado, a título provisório ou definitivo, e com duração e por tempo indeterminado.

São fins ou objectivos da Associação: a instalação de lares para acolhimento integral e ou centros de dia para assistência aos seus associados que se achem nas situações de invalidez ou reforma, promovendo a construção e ou a aquisição de edifícios; desenvolver outras modalidades de apoio aos associados na invalidez, na terceira idade ou em qualquer outra situação de carência social.

Poderão ser criadas delegações regionais por deliberação da direcção quando nesse sentido se pronunciarem, no mínimo, 100 associados no pleno gozo dos seus direitos, em proposta adrede apresentada à direcção.

Encontra-se no pleno gozo dos seus direitos o associado que tenha em dia o pagamento das suas quotas.

Haverá duas categorias de associados: efectivos e extraordinários. Podem inscrever-se como associados efectivos os docentes profissionalizados de qualquer ramo e ou grau de ensino, independentemente da situação em que se encontrem à data da sua inscrição, os assistentes do ensino superior e os docentes não profissionalizados de qualquer outro ramo e ou grau de ensino que tenham, pelo menos, cinco anos de serviço e mantenham o exercício de actividades ligadas ao ensino ou se encontrem na situação de aposentados e os docentes do ensino superior que de algum modo se possam considerar equiparados a profissionalizados.

Poderão ser admitidos como associados extraordinários os cônjuges dos associados efectivos que, não sendo professores, pretendam beneficiar dos fins da Associação.

Perde a qualidade de sócio aquele que solicitar, por escrito, a sua demissão, deixar de pagar, sem motivo justificado, doze quotas mensais seguidas, depois de

avisado para as pagar por carta registada com aviso de recepção, cometer na qualidade de sócio, alguma falta que a direcção — após inquérito e por maioria absoluta — considere grave para as pessoas dos seus órgãos sociais, cabendo recurso para a assembleia geral; os sócios referidos acima mencionados que deixem o exercício de actividade ligada ao ensino.

Reverterão a favor da Associação a jóia e as quotas pagas de todos aqueles que perderem a qualidade de sócio.

A direcção deverá proceder a inquérito com o fim de determinar, especialmente, as condições económicas e de sanidade mental do sócio.

Na sequência dos resultados do inquérito, poderão ser mantidos os direitos do sócio, com ou sem pagamento das quotas em atraso.

Os sócios que se tenham demitido por sua iniciativa poderão, se assim o desejarem, proceder a nova inscrição, como se de primeira se tratasse.

Está conforme.

10.º Cartório Notarial de Lisboa, 20 de Abril de 1981
— O Ajudante, Manuel Pinto Pereira

SIMPÓSIO INDÚSTRIA-QUÍMICA ANOS 80

Realizou-se de 29-30 Junho 1981 em Leça do Balio, versando essencialmente os temas: Indústrias Têxtil e Alimentar, Plásticos e Cerâmicas e Factores de Desenvolvimento das Indústrias Químicas.

18. Seminário Internacional da Universidade de Karlsruhe 1982/83 para Investigação e Docência em Engenharia Química e Físico-Química

A Universidade de Karlsruhe realiza de 2 de Maio de 1982 a 15 de Julho de 1983 o 18. Seminário Internacional para Investigação e Docência em Engenharia Química e Físico-Química.

O Seminário será realizado em alemão. Os participantes que não tenham conhecimento de alemão poderão fazer um curso de língua alemã de quatro meses (Maio a Agosto de 1982) em Heidelberg, antes do início do Seminário.

Espectrofotômetros **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 espectrofotômetros 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



Coordenação de
M.J.O. Baptista

SEGURANÇA

TETRAHIDROFURANO (THF)

O tetrahidrofurano é um líquido incolor e volátil, com cheiro a éter, p.e. 66°C, que pode formar PERÓXIDOS EXPLOSIVOS por exposição ao ar e à luz.

É EXTREMAMENTE INFLAMÁVEL E IRRITA OS OLHOS E AS VIAS RESPIRATÓRIAS. Evitar inalar o vapor e o contacto com os olhos e a pele. VLT 200 ppm (590 mg m⁻³).

Efeitos tóxicos — O vapor irrita os olhos e o aparelho respiratório e em concentrações elevadas tem efeito narcótico. A absorção cutânea e a ingestão do líquido causam lesões no fígado.

Reacções perigosas — O tetrahidrofurano forma rapidamente peróxidos explosivos por auto-oxidação. O material peroxidado não deve ser seco com NaOH ou KOH pois corre-se o risco de EXPLOSAÇÃO.

Perigo de incêndio — Ponto de fulgor -17°C; limites de explosividade 2,3-11,8°C; temperatura de ignição, 321°C. Extintores: «spray» de água, espuma, pó químico, neve carbónica ou líquidos vaporizantes.

Remoção de resíduos — Eliminar todas as fontes de ignição. Manter as outras pessoas a uma distância segura. Usar máscara respiratória e luvas. Lavar com muita água e deitar fora, diluindo com muita água corrente. Ventilar muito bem toda a zona afectada, para evaporar os resíduos de líquido a dispersar o vapor.

TOLUENO (TOLUOL)

O tolueno é um líquido incolor de cheiro característico, imiscível com a água, p.e. 111°C.

Perigo de incêndio — Ponto de fulgor 4,4°C; limites de explosividade 1,4-6,7°C; temperatura de ignição 536°C. Extintores: espuma, pó químico, neve carbónica ou líquidos vaporizantes.

É MUITO INFLAMÁVEL E LIBERTA VAPOR NOCIVO. Evitar inalar o vapor e o contacto com os olhos e a pele. VLT 100 ppm (375 mg m⁻³).

Efeitos tóxicos — A inalação do vapor pode causar tonturas, dores de cabeça, náuseas e estados de confusão mental. O vapor e o líquido irritam os olhos e as mucosas. A absorção cutânea e a ingestão do líquido podem causar envenenamento. **Efeitos crónicos:** Se contém benzeno como impureza, a inalação do vapor por períodos prolongados pode causar leucemia. O contacto prolongado com a pele pode originar dermatites.

Reacções perigosas — O tolueno reage violentamente com BrF₃ a -80°C. Pode explodir quando misturado com N₂O₄. Controlo inadequado na nitracção do tolueno com misturas de ácidos pode originar reacções descontroladas ou explosivas.

Remoção de resíduos — Eliminar todas as fontes de ignição. Usar máscara de protecção facial e luvas. Aplicar um agente dispersante e, com uma escova e água, misturar bem para se obter uma emulsão, que se deita fora diluindo com muita água corrente. Se não se dispuser de um agente dispersante, absorver o líquido em areia e transportar em baldes para uma zona segura ao ar livre, para evaporação atmosférica. O local afectado deve ser bem ventilado para evaporar resíduos do líquido e dispersar os vapores.

Energia, Entropia e Equilíbrio

I. Reacções Espontâneas. Conceito de Entropia.



Fernando M. S. S. Fernandes
Laboratório de Química
Faculdade de Ciências de Lisboa
Rua da Escola Politécnica
1294 Lisboa Codex

O trabalho publicado com este título no último Boletim (n.º 6, Abril de 1981) apresenta algumas gralhas de impressão, as quais são indicadas seguidamente:

Página	Coluna	Linha	Onde se lê	Deve ler-se
4	2	11	inorgânica	Inorgânica
4	2	22	a sua estrutura	a estrutura
6	1	39	necessitem	necessitam
7	1	33	mover-se-ão	movem-se
7	1	35	de um sólido vibram	de um líquido deslocam-se
7	1	36-37	vibram rapidamente	vibram mais rapidamente
7	2	4	no	nos
7	2	14-15	das moléculas do gás.	.
7	2	17	compressão	compressão
8	2	47	variado	variando
9	1	53	$S' + c^{2N} V^{2N} =$	$S' = c^{2N} V^{2N} =$
9	2	9	S_j	S_i
9	2	9	V_j	V_i
9	2	15	$V_f < V_j$	$V_f > V_i$
9	2	52	$S_u = \Delta S_s + \Delta S_v > 0$	$\Delta S_u = \Delta S_s + \Delta S_v > 0$
9	2	9	$\frac{V_f}{V_j}$	$\frac{V_i}{V_f}$
9	2	14	$\frac{V_i}{V_j}$	$\frac{V_i}{V_f}$
10	1	32	converte	converter
10	1	58	quadrilhões	quadrilhões
11	1	5	dS	dQ
11	1	27-28	.Portanto dS e dQ _{rev} é posta em jogo numa trans- formação reversível.	
11	1	41	V_j	V_i
11	1	42	S_j	S_i
11	1	45	V_j	V_i
11	2	6	V_j	V_i
11	2	8	$\frac{V_i}{V_j}$	$\frac{V_i}{V_f}$
12	1	17	$= \int_1^2 dQ/T + \int_1^2 dQ_{rev}/T =$	$= \int_1^2 dQ/T + \int_1^2 dQ_{rev}/T =$
12	1	39	do estado de	de estado do

NOVAS ACTIVIDADES S.P.Q.

— Química e Sociedade

Uma série de conferências
a ser lançada.

Para mais informações
contactar A. ROMÃO DIAS
ou ANSELMO ELIAS.

— Monografias para Professores

N.º 1 Equilíbrio Químico e Cinética

Ana M. N. Simões e Raquel M. C. Gonçalves

LISBOA, 1981.

