

J. PINTO PEIXOTO ▪ F. R. DIAS AGUDO ▪ J. TIAGO DE OLIVEIRA ▪ J. CAMPOS FERREIRA
MARGARITA RAMALHO ▪ A. RIBEIRO GOMES ▪ ARMANDO POLICARPO ▪ F. DUARTE SANTOS
J. GOMES FERREIRA ▪ L. A. MENDES VICTOR ▪ MANUEL LARANJEIRA ▪ M. GOMES GUERREIRO
J. CÂNDIDO DE OLIVEIRA ▪ ROBALO CORDEIRO ▪ J. CELESTINO DA COSTA ▪ A. CASTRO CALDAS
BARAHONA FERNANDES ▪ ARANTES E OLIVEIRA ▪ A. F. CARVALHO QUINTELA ▪ A. BARBOSA
DE ABREU ▪ GOUVÊA PORTELA ▪ L. BRAGA CAMPOS ▪ J. J. DELGADO DOMINGOS ▪ A. F.
OLIVEIRA FALCÃO ▪ DOMINGOS MOURA ▪ H. CAMPOS NETO ▪ A. LARCHER BRINCA ▪ J. F.
QUINTINO ROGADO ▪ M. AMARAL FORTES ▪ M. BAPTISTA BRAZ ▪ M. PEREIRA COUTINHO
FERNANDO ESTÁCIO ▪ P. O. PEREIRA SANTOS ▪ A. A. MONTEIRO ALVES ▪ BRITALDO RODRI-
GUES ▪ L. AIRES DE BARROS ▪ MATOS ALVES ▪ M. PORTUGAL FERREIRA ▪ ANTÓNIO RIBEIRO
FRANCISCO GONÇALVES ▪ TELLES ANTUNES ▪ LUÍS ARCHER ▪ J. MONTEZUMA DE CARVALHO
J. FIRMINO MESQUITA ▪ ABÍLIO FERNANDES ▪ J. MALATO-BELIZ ▪ ARSÉNIO PATO DE
CARVALHO ▪ A. XAVIER DA CUNHA ▪ ALLEN DEBUS ▪ J. SIMÕES REDINHA ▪ SEBASTIÃO
J. FORMOSINHO ▪ A. M. A. ROCHA GONSÁLVES ▪ L. ALMEIDA ALVES ▪ OLIVEIRA CABRAL
FRAÚSTO DA SILVA ▪ JOSÉ V. PINA MARTINS ▪ AMÉRICO COSTA RAMALHO ▪ FERNANDO
REBELO ▪ C. ALBERTO MEDEIROS ▪ ILÍDIO DO AMARAL ▪ MANUEL GARRIDO ARAÚJO
MANUEL VIEGAS GUERREIRO ▪ A. SIMÕES LOPES ▪ A. SOUSA FRANCO ▪ ONÉSIMO T. ALMEIDA
JUSTINO MENDES DE ALMEIDA ▪ FRANCISCO GAMA CAEIRO ▪ RÓMULO DE CARVALHO

HISTÓRIA E DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA EM PORTUGAL NO SÉC. XX

III VOLUME



PUBLICAÇÕES DO II CENTENÁRIO DA ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA
LISBOA • 1992

de qualidade, de alterações tecnológicas e inclusivamente de venda de «know-how» de resultados patenteáveis.

Aliás, nos países menos desenvolvidos será esta a forma de tentar «transformar a ciência em dinheiro», promovendo o desenvolvimento industrial.

Simplemente nenhum empresário pode ser forçado a gastar dinheiro naquilo em que não acredita, o que não impede que, mesmo sem convicção, aceite subsídios do Estado a fundo perdido (à semelhança dos que são fornecidos à investigação pública) para fazerem funcionar centros desse estilo.

Em todo o caso, haveria uma condição básica a respeitar e que seria a de que os investigadores fossem (a título temporário ou definitivo), empregados da empresa, sujeitos à sua disciplina interna, como qualquer outro empregado.

Não sendo assim seriam apenas «corpos estranhos», sujeitos à rejeição, por um lado, e isentos de responsabilidade por outro.

20. O título desta comunicação é «Indústria Química — Aspectos do Desenvolvimento Industrial».

Estes aspectos acabam por confluir na capacidade de produzir dinheiro à custa da Ciência, introduzindo-lhe uma faceta comercial que torne a investigação auto-suportada, pelo menos parcialmente.

Foi este, aliás, o grande desafio que foi lançado aos cientistas da era moderna (e ao qual responderam brilhantemente) e que se revestirá, cada vez de maior acuidade no presente e no futuro, dentro das exigências de joules e de azoto, inerentes à existência da vida humana e a crescerem em progressão geométrica, numa perspectiva ancestral de «primo vivere, dehinde philosophare».

QUÍMICA INORGÂNICA E ANALÍTICA NA FACULDADE DE CIÊNCIAS DO PORTO

JOAO L. L. C. OLIVEIRA CABRAL *

Summary

In 1911, the Portuguese government replaced the Academia Polytechnica do by the present Faculdade de Ciências do Porto.

To briefly describe the decline and renaissance of Analytical Chemistry and the inception of Inorganic Chemistry as an important subject from that date onwards three periods will be considered.

First Period (1911-1937)

Several changes in the syllabus of the various courses taught at the Faculdade de Ciências do Porto took place during this period. These changes brought no improvement in the studies of Analytical Chemistry, the textbooks were still those published by Ferreira da Silva at the beginning of the 20th Century, and Inorganic Chemistry was only a kind of General Chemistry.

Research in analytical problems, which was very active until 1910, slowly disappeared, and research in Inorganic Chemistry was something unheard-of.

In 1937, when the centenary of the foundation of the Academia Polytechnica was commemorated, the state of affairs in practically all fields of Chemistry at the Faculdade de Ciências was very far from being satisfactory.

Second Period (1938-1969)

This Period, especially after 1949, is characterized by a remarkable improvement both in teaching and research.

In 1964, through a restructure of the course of studies, the time devoted to Analytical Chemistry increased 50% and Inorganic Chemistry came of age, with an increase of 100%.

* Laboratório Ferreira da Silva, Faculdade de Ciências, Porto.

Research in Analytical Chemistry had a modest reappearance, being the subject of four theses, two of them in Polarography. Owing to the lack of instrumental facilities, all the experimental work of these two had to be done out of the Faculdade, either in Porto (at the Instituto do Vinho do Porto) or in Manchester (at the then called College of Science and Technology). Somehow, from 1951 on, research in Analytical Chemistry went out of fashion for about thirty years.

Research in Inorganic Chemistry started during this Period, from 1964, and progressed at an increasingly satisfactory pace.

Third Period (1970-1988)

In spite of the revolution of the 25th April, 1974, the progress in teaching and research did not suffer any serious setbacks, on the contrary, research in Coordination Chemistry, Bioinorganic Chemistry, and Electroanalytical Chemistry became worthy of international recognition.

In 1976, the first local Ph. D. thesis in Inorganic Chemistry, with all the experimental work carried out at the Faculdade, was produced. In 1986, two Ph. D. thesis in Electroanalytical Chemistry were also produced.

Owing, in part, to grants of research funds by Instituto Nacional de Investigação Científica and NATO, the livelihood of these research activities kept on increasing, as can be assessed by the very large number of papers published in scientific journals, both with and without international collaboration.

To crown all this progress, and all the patient efforts that were behind it for more than twenty years, the Universidade do Porto was the host, in 1988, of the XXVI International Conference on Coordination Chemistry locally organized mainly by members of the staff of the Departamento de Química of the Faculdade de Ciências do Porto.

1. Introdução

Em 19 de Abril de 1911, por um Decreto com força de lei, foi extinta a Academia Politécnica e criada a Faculdade de Ciências do Porto, em consequência do que «... a Academia Politécnica pôde transmitir às suas sucessoras — uma honroríssima e gloriosa herança de serviços à Pátria e à Ciência» [1].

Não se tratou, porém, de uma simples mudança de designação, houve, simultaneamente, uma alteração profunda na orgânica da nova instituição, particularmente quanto aos cursos professados na novel Faculdade e os correspondentes planos de estudo.

É curioso notar que, nas suas linhas muito gerais, a orgânica criada em 1911 ainda perdura e que subsequentes alterações, mais ou menos significativas, decorreram de reformas publicadas por posteriores gover-

nos. Mais significativa, porém, é a mudança de mentalidade dos docentes de Química da Faculdade, fruto do grande impulso que Mendonça Monteiro imprimiu à recuperação e progresso de actividades de investigação.

Como em trabalho anterior [2], irão ser considerados três períodos:

1.º Período — De 1911 a 1937

2.º Período — De 1938 a 1969

3.º Período — De 1970 a 1988

de acordo com a existência de obras de conjunto quanto ao 1.º Período [3], e ao 2.º Período [4], bem como uma actualização da referente ao 3.º Período [2].

2. Primeiro Período (1911-1937)

«Ao ser criada em 1911, a Faculdade de Ciências do Porto tinha não só a organização comum às Faculdades de Ciências das três Universidades Portuguesas, estatuída nos decretos com força de lei de 12 de Maio e 22 de Agosto de 1911, mas, além disso, era uma Escola de Engenharia com os cursos especiais de engenharia civil, professados na antiga Academia Politécnica, que integralmente lhe foram transmitidos» [4].

No âmbito da Química Analítica, os planos de estudo dos diferentes cursos incluíam as seguintes cadeiras:

— Análise Química Qualitativa

1.º ano dos bacharelatos em Ciências Físico-Químicas e em Ciências Histórico-Naturais

2.º ano dos Cursos Preparatórios de: Engenheiros Cíveis de Obras Públicas, Engenheiros Cíveis de Minas e Engenheiros Cíveis Industriais; Engenharia Militar e Artilharia a Pé

— Análise Química Quantitativa

2.º ano dos bacharelatos em Ciências Físico-Químicas e em Ciências Histórico-Naturais e dos Cursos Preparatórios de Engenheiros Cíveis de Minas e Engenheiros Cíveis Industriais

e, ainda,

— Análise Química

do Curso Preparatório para a Escola Superior de Farmácia.

No âmbito da Química Inorgânica, os planos de estudo só incluíam

— Química Inorgânica

- 1.º ano do bacharelato em Ciências Físico-Químicas e dos Cursos Preparatórios de Engenheiros Cíveis de Minas e de Engenheiros Cíveis Industriais

pelo que não passava de um Curso Geral de Química, com provável exclusão de aspectos específicos de Química Orgânica.

Em 31 de Agosto de 1915, foi fundada a Faculdade Técnica do Porto, precursora da actual Faculdade de Engenharia, dividindo-se os cursos de Engenharia em Engenharia Civil, Engenharia de Minas, Engenharia Mecânica, Engenharia Electrotécnica e Engenharia Químico-Industrial, divisão que perdurou até 1970. Esta divisão, porém, praticamente não afectou os planos de estudo no que respeita a Química Analítica e a Química Inorgânica.

«Pelo Decreto n.º 4647, de 13 de Julho de 1918, os cursos professados na Faculdade passaram a dar direito à obtenção do grau de licenciado, além dos que constituem preparação para outras Faculdades, Escolas e Institutos» [4], o que não acarretou qualquer alteração dos planos de estudo.

Em 1926, porém, pelo Decreto n.º 12678, de 17 de Novembro, houve uma alteração profunda nos planos de estudo, em prejuízo da Química Analítica e sem benefício para a Química Inorgânica. De facto, esses planos de estudo só incluíam:

— Análise Química Pura e Aplicada

- 3.º ano da Licenciatura em Ciências Físico-Químicas
2.º ano dos Cursos Preparatórios para: Engenharia Civil, de Minas, Mecânica e Electrotécnica; Faculdade de Farmácia
1.º ano do Curso Preparatório para Engenharia Químico-Industrial

— Química Inorgânica

- 2.º ano da Licenciatura em Ciências Físico-Químicas

- 1.º ano do Curso Preparatório para Engenharia Químico-Industrial

A redução, para metade, da escolaridade dedicada à Química Analítica, curiosamente três anos após o falecimento de Ferreira da Silva, e o agravamento do contra-senso de misturar, numa mesma cadeira, alunos de anos diferentes de cursos diferentes foram questões parcialmente resolvidas em 1930, pelo Decreto n.º 18477, de 17 de Junho. Assim, os planos de estudo passaram a incluir, no âmbito da Química Analítica,

— Análise Química (1.ª Parte)

- 2.º ano das Licenciaturas em Ciências Físico-Químicas e em Ciências Geológicas

- 2.º ano dos Cursos Preparatórios para admissão à Faculdade de Engenharia (Civil, de Minas, Electrotécnica e Mecânica) e à Escola Militar (Engenharia)

- 1.º ano do Curso Preparatório para Engenharia Químico-Industrial

— Análise Química (2.ª Parte)

- 3.º ano das Licenciaturas em Ciências Físico-Químicas e em Ciências Geológicas

- 2.º ano do Curso Preparatório para Engenharia Químico-Industrial

cadeiras que também eram frequentadas por alunos de Farmácia.

No âmbito da Química Inorgânica, continuava a figurar, só,

— Química Inorgânica

- 1.º ano das Licenciaturas em Ciências Físico-Químicas e em Ciências Geológicas e do Curso Preparatório para Engenharia Químico-Industrial

mantendo as características de uma espécie de Química Geral.

A nível de Química Analítica e de Química Inorgânica, nos planos de estudo, esta era a situação em 1937, ano em que se celebrou o centenário da criação da Academia Polytechnica do Porto.

Pelos dados disponíveis, infelizmente chega-se à conclusão de que os conteúdos programáticos das diferentes cadeiras de Química Analítica e da solitária Química Inorgânica muito pouco progrediram durante os primeiros vinte e seis anos de existência da Faculdade de Ciências. O ensino era essencialmente feito com base nos livros de Ferreira da Silva, sem dúvida notáveis à data em que foram publicadas as suas sucessivas edições, mas que, em muitos aspectos, se foram desactualizando.

No campo da Química Analítica, por exemplo, os trabalhos de Emich, Bendetti-Pichler e, principalmente, Pregl (Prémio Nobel de Química em 1923) sobre métodos microanalíticos, assim como os de Feigl sobre reacções de gota [5], eram total ou quase totalmente ignorados.

Quanto à Química Inorgânica, mesmo os trabalhos de Werner (Prémio Nobel de Química em 1913), que revitalizaram este ramo da Química [5], pouco mais mereciam de que uma referência ocasional.

Se esta segunda questão não surpreende, dado o pouco interesse que a Química Inorgânica despertava a nível de ensino e a inexistência de investigação neste domínio, já o mesmo se não pode dizer quanto à Química Analítica.

Apesar da sua alta qualidade e grande repercussão, quer nacional quer internacional, ter-se-ia perdido o tradicional interesse na investigação em Química Analítica? A resposta a esta pergunta é afirmativa, perdeu-se durante muitos anos, mas, quanto às suas causas, só se pode especular.

«Após a extinção em 1908, confirmada em 1910, do Laboratório Municipal de Química, a actividade científica de Ferreira da Silva começou a entrar em declínio, em grande parte devido ao desgosto de terem extinguido um Laboratório que ele criara e desenvolvera, com a maior dedicação e sapiência, a ponto de se ter tornado um modelo a nível internacional. O prestígio alcançado por Ferreira da Silva, inclusivamente na resolução de problemas que adquiriram enorme celebridade [6], se lhe granjeou muitos admiradores, também lhe granjeou muitos inimigos. Não era nada fácil argumentar com Ferreira da Silva; além de ser um grande cientista, também era um incomparável e persistente polemista, tendo conseguido calar todos os seus opositores, nacionais e estrangeiros» [2].

Abílio Barreiro ocupou-se, em profundidade, deste assunto na conferência que proferiu, em 16 de Outubro de 1953, por ocasião da abertura solene das aulas da Universidade do Porto, e que intitulou «No Centenário Natalício de Ferreira da Silva. Lições da sua Vida (1853-1923)» [7].

Continuando no domínio da especulação, não se julga despropositado afirmar que

«Ferreira da Silva era uma personalidade absorvente, os seus colaboradores parece que não se atreviam a tomar iniciativas próprias se, porventura, lhes ocorressem e se sentissem capazes de tal.

A ajuizar pelo que foi publicado entre 1911 e 1937, a consequência do que atrás se presume foi ter a investigação científica entrado em perfeito marasmo.

Entre 1911 e 1923, Ferreira da Silva dedicou-se, quase exclusivamente, à Sociedade Portuguesa de Química e à sua Revista, à reedição dos seus livros, e nenhuma publicação se encontra, mesmo na Revista, que se possa considerar de investigação científica, excepto uns estudos de águas minero-medicinais

Quanto a contemporâneos e sucessores de Ferreira da Silva, entre 1911 e 1937, a situação não é melhor, pelo contrário, fora um ou outro livro de carácter didáctico, nenhum artigo de investigação científica, pura ou aplicada, foi possível detectar.

Assim, tudo leva a crer que a investigação científica em Química na Faculdade de Ciências do Porto se encontrava, em 1937, numa situação nada brilhante, mesmo lamentável pela sua pobreza ou, até, inexistência» [2].

3. Segundo Período (1938-1969)

Neste Período, principalmente a partir de 1949, verificou-se uma profunda viragem, relativamente à situação existente no fim de 1937, caracterizada por enormes progressos quer no ensino quer, principalmente, na investigação.

«Em 1938 e em grande parte de 1939 a situação mantinha-se no mesmo estado que em 1937. Desencadeou-se, em 1939, a Segunda Guerra Mundial e, muito embora Portugal se tivesse mantido neutro, não deixaram de se sentir os efeitos desse conflito. De facto, passou a haver a maior das dificuldades na aquisição de reagentes, material de laboratório, equipamento e bibliografia, pois quase tudo era importado e os países exportadores passaram a concentrar-se no esforço de guerra. Houve, porém, um surto de actividade no domínio da Química Analítica aplicada, pois Portugal era produtor e exportador de materiais estratégicos, particularmente volfrâmio.

Em parte, e por isso, o ensino da Química Analítica começou a evoluir, principalmente devido à introdução de novos textos norte-americanos, traduzidos para espanhol» [2].

Com reflexos em Química Analítica, não em Química Inorgânica, até 1964 só é digno de menção o Decreto n.º 40378, de 14 de Novembro de 1955, que deu origem à eliminação dos Cursos Preparatórios de Engenharia, embora os três primeiros anos dos cursos de Engenharia continuassem a ser professados na Faculdade de Ciências do Porto, e à substituição, no quadro da Faculdade de Ciências, de Análise Química (1.ª Parte) e Análise Química (2.ª Parte) por Curso Geral de Análise Química e Curso Complementar de Análise Química, respectivamente.

Após vários anos de estudo, pelo Decreto n.º 45480, de 31 de Julho de 1964, os planos de estudo das Faculdades de Ciências foram completamente reformulados, a primeira reforma autêntica, desde 1911, e, talvez, a melhor até ao presente.

No âmbito da Química Analítica, nos planos de estudo passaram a existir as seguintes cadeiras:

— Química Analítica Geral

3.º ano da Licenciatura em Química

2.º ano das Licenciaturas em Engenharia Químico-Industrial e em Engenharia de Minas

— Química Analítica Complementar

4.º ano da Licenciatura em Química

3.º ano da Licenciatura em Engenharia Químico-Industrial

— Análises Industriais

5.º ano da Licenciatura em Química

— Análise Química Pura e Aplicada

2.º ano da Licenciatura em Geologia, também frequentada por alunos da Faculdade de Farmácia

duplicando o que havia anteriormente.

Igualmente duplicou o número de cadeiras de Química Inorgânica, passando a existir:

— Química Inorgânica Geral

1.º ano das Licenciaturas em Física, em Química e em Engenharia Químico-Industrial

— Química Inorgânica Complementar

4.º ano da Licenciatura em Química

o que, porém, representa mais do que uma simples duplicação, representa o reconhecimento da importância da Química Inorgânica, como se comprova pela localização de Química Inorgânica Complementar no 4.º ano da Licenciatura em Química.

Mesmo antes da promulgação deste Decreto n.º 45480 já se tinha actualizado o ensino teórico e, principalmente, o ensino prático de Química Analítica. A título de exemplo, pode citar-se:

1.º — Alteração total da índole da Análise Qualitativa Inorgânica, passando-se da macro para a mesoanálise*, com utilização das reacções de identificação preconizadas por Feigl;

2.º — Introdução dos indicadores de adsorção e das complexometrias.

Durante este Período (1938-1969) verificou-se um renascimento da investigação em Química Analítica, tímido e de curta duração, bem como o início da investigação em Química Inorgânica. Como apoio à docência e à investigação, verificou-se, igualmente, um enriquecimento bibliográfico.

«O acervo da Biblioteca, praticamente estacionário desde Ferreira da Silva, a partir de 1946 recomeçou a enriquecer-se em livros e revistas. Em 1946 já havia acesso a três revistas da American Chemical Society; deste modesto início, chegou-se a várias dezenas de revistas existentes actualmente, incluindo o *Chemical Abstracts*, sendo o Laboratório de

* Termo adoptado pela IUPAC, em 1977, em substituição do termo, pouco correcto, de «semimicroanálise».

Química o único local, a norte de Coimbra, onde ainda se encontra esta indispensável obra de referência» [2].

Quer por necessidades de concurso quer pela obrigatoriedade de doutoramento, ou de agregação, imposta, pelo Decreto-Lei n.º 31658, de 21 de Novembro de 1941, aos segundos-assistentes que se quisessem manter na docência universitária, começaram a surgir trabalhos de investigação em Química Analítica, sob a forma de dissertações.

A primeira destas dissertações, intitulada «Um Problema de Química Analítica. Tentativas de Supressão do SH_2 como Reagente Geral de Análise» foi a apresentada por Mendonça Monteiro, em 1943, para obtenção do título de Professor Agregado, tendo todo o trabalho experimental sido realizado no Laboratório Ferreira da Silva, da Faculdade de Ciências do Porto.

No mesmo ano de 1943, após um estágio em Madrid, Humberto de Almeida prestou provas de doutoramento, na Faculdade de Ciências do Porto, com uma dissertação sobre Polarografia, o primeiro trabalho de Electroquímica da autoria de um docente desta Faculdade.

Posteriormente, Humberto de Almeida realizou importantes estudos sobre métodos polarográficos de análise, mas no Instituto do Vinho do Porto, por total ausência de meios na sua Faculdade.

Em certa medida, Humberto de Almeida foi um digno sucessor de Ferreira da Silva, pois, se este resolveu a questão da pretensa salicilagem de vinhos portugueses, Humberto de Almeida resolveu a da pretensa contaminação de Vinho do Porto por chumbo.

Em 1946, uma remessa de Vinho do Porto, exportado para o Reino Unido, foi rejeitada sob a alegação de estar contaminado por chumbo, o que acarretaria consequências da maior gravidade para a economia nacional. Por incumbências do Instituto do Vinho do Porto, Humberto de Almeida [8] estudou o problema, encarando-o sob diversos aspectos:

- 1.º — Averiguar se o chumbo encontrado proviria dos reagentes utilizados, impondo-se a realização do ensaio em branco, para evitar erro de método;
- 2.º — Se, compensado o erro de método, continuasse a aparecer chumbo, averiguar qual a sua origem;
- 3.º — Averiguar se apareceria chumbo em outras bebidas e em que teores, bebidas essas que não tinham sido rejeitadas por idênticos motivos.

Os resultados obtidos por Humberto de Almeida foram concludentes, encontrando-se resumidos no seguinte quadro:

Doseamento do chumbo no Vinho do Porto
e algumas bebidas estrangeiras

BEBIDA	Pb / mg L ⁻¹
VINHO DO PORTO (37)	VESTÍGIOS — 2,5
SOUTH AFRICAN PORT TYPE (2)	2,4 - 2,6
AUSTRALIAN SWEET RED (1)	2,5
JEREZ (3)	3,3 - 3,5
WHISKY (1)	3,2
CHABLIS (1)	3,5
LOTES DE VINHO DO PORTO	Pb / mg L ⁻¹
14	VESTÍGIOS — 0,8 ($< 0,4$)
16	0,9 - 1,2
7	1,9 - 2,5

Após a divulgação destes resultados, ao que consta nunca mais se ouviu falar no caso.

Dois anos depois, em 1945, também após um estágio em Madrid, Alberto Brito prestou provas de doutoramento com uma dissertação intitulada «Contribuição para o Estudo Espectrográfico das Águas Mineis do Norte de Portugal», tema bem na tradição de Ferreira da Silva.

Em 1955, Alberto Brito realizou alguns trabalhos sobre análise espectrográfica de carvões portugueses, mas no Serviço de Fomento Mineiro, não na sua Faculdade.

Alguns anos mais tarde, um outro segundo-assistente pôde passar o ano lectivo de 1949/50 em Manchester, onde realizou toda a parte experimental destinada à sua dissertação de doutoramento, intitulada «Análise Polarográfica de Corantes Azóicos», tendo prestado provas em 1951. Desta dissertação foi, posteriormente, extraído um artigo, publicado numa revista da especialidade [9].

Quanto a investigação em temas de Química Analítica é de concluir que, se alguma houve durante uns doze anos, a situação não era brilhante, toda a parte experimental era feita fora da Faculdade, e foram precisos quase trinta anos para ressurgir, na Faculdade, investigação científica nestes domínios.

Quanto a investigação em temas de Química Inorgânica, era assunto em que, até 1964, nem sequer se falava.

«Ao Professor Pereira Salgado, que se jubilou em 1943, sucedeu, como Director do Laboratório de Química, o Professor Abílio Barreiro, que exerceu esse cargo até Dezembro de 1948. Em 1949, a Direcção do Laboratório de Química foi assumida pelo Professor Mendonça Monteiro e foi a partir dessa altura que a Química teve um grande e poderoso surto de progresso» [2].

No entanto, «Por ter sido nomeado Reitor dos Estudos Gerais Universitários de Angola, o Prof. Mendonça Monteiro abandonou, em 1964, a direcção do Laboratório de Química, cargo que vinha exercendo desde 1949. Foram 15 anos de progresso extraordinário do Laboratório, progresso que consagra quem o orientou e impulsionou e que vincula quem tiver de prosseguir a obra» [2].

A obra realizada por Mendonça Monteiro em prol da docência e da investigação em Química na Faculdade de Ciências do Porto é inesquecível, o que de bom presentemente exista é disso uma consequência,

assunto que foi pormenorizadamente desenvolvido numa palestra proferida na sessão comemorativa do «75.º Aniversário da Sociedade Portuguesa de Química».

Conforme se afirmou nessa ocasião, «Sobre os problemas que era imprescindível resolver, tinha o Professor Mendonça Monteiro uma larga visão, o que raramente sucede.

É óbvio que não se pode melhorar o ensino e impulsionar a investigação sem se dispor de meios humanos e materiais, sendo os primeiros mais importantes do que os segundos, e tem que se cuidar de ambos, em paralelo.

A situação que em 1949 se deparava ao Professor Mendonça Monteiro levou-o a tomar certas opções: concentrar esforços na melhoria do ensino, obter o máximo possível de meios materiais e não descuidar a formação de meios humanos, com o duplo objectivo de actualização do ensino e implementação da investigação.

Esta política de longo prazo deu, sem dúvida, os frutos desejados, actualmente robustos e vigorosos» [10].

Com o objectivo de formação de meios humanos, sob a égide de Mendonça Monteiro começaram, a partir de 1956, a ser enviados assistentes para a Reino Unido, por períodos não inferiores a três anos, a fim de aí realizarem trabalhos de investigação com vista a doutoramento. Sucedia, porém, que os temas de investigação não incluíam Química Analítica nem Química Inorgânica.

O arranque da investigação em Química Inorgânica proveio de trabalhos de pós-doutoramento, realizados durante o ano lectivo de 1963/64 na Queen's University of Belfast, trabalhos que estiveram na origem de uma dissertação para concurso a Professor Extraordinário [11]. Poucos anos depois dois assistentes foram para o Reino Unido, onde se doutoraram em domínios de Química Inorgânica [12, 13].

Graças à concessão de verbas para a aquisição do equipamento mínimo necessário, a partir de 1966/67 iniciaram-se, no Porto, as actividades de investigação em Química Inorgânica, no domínio de compostos de coordenação, com razoável êxito, pois já em 1968 se publicou um pequeno artigo [14] baseado em trabalho totalmente realizado no Porto. Estas actividades foram-se intensificando e adquiriram uma lisonjeira repercussão internacional, como adiante se referirá.

A situação em 1969, termo deste 2.º Período, pode, assim, resumir-se da seguinte maneira:

- 1 — A docência no âmbito da Química Analítica era muito mais ampla e actualizada do que anteriormente, mas a correspondente investigação tinha estagnado*;
- 2 — A docência no âmbito da Química Inorgânica tinha adquirido a importância que merecia e iniciara-se a investigação em domínios de Química Inorgânica, que estava em franco progresso.

4. Terceiro Período (1970-1988)

Considerar-se-ão neste período duas partes distintas, a primeira desde 1 de Janeiro de 1970 até 24 de Abril de 1974 e a segunda desde 25 de Abril de 1974 até 31 de Dezembro de 1988.

4.1. 1 de Janeiro de 1970 a 24 de Abril de 1974

Durante esta primeira parte do Terceiro Período houve profundas alterações na docência e nas actividades de investigação.

As primeiras grandes alterações na docência foram ocasionadas pelo Decreto n.º 540/70, de 10 de Novembro de 1970, que reformulou os planos de estudo dos cursos de Engenharia, reduzindo a sua escolaridade para cinco anos, dos quais só os dois primeiros eram integralmente professados na Faculdade de Ciências do Porto, e instituindo um regime totalmente semestral. Simultaneamente, foi criado um curso novo, o de Engenharia Metalúrgica.

Esta alteração teve imediatos reflexos no ensino de Química Analítica e de Química Inorgânica a alunos de Engenharia. Assim, os alunos de Engenharia Química (designação que veio substituir a de Engenharia Químico-Industrial), que frequentavam duas cadeiras anuais

Química Analítica Geral (2.º ano)

Química Analítica Complementar (3.º ano)

* Só muito mais tarde, a partir de 1980/81, é que recomeçaram as actividades de investigação em domínios de Química Analítica, quase exclusivamente em métodos electroquímicos.

na Faculdade de Ciências, passaram a frequentar, no 2.º ano,

Química Analítica I

Química Analítica II

ambas semestrais, na Faculdade de Ciências, além de outra cadeira semestral, no 3.º ano,

Métodos Instrumentais de Análise,

esta professada na Faculdade de Engenharia.

Os alunos de Engenharia de Minas, que frequentavam uma cadeira anual

Química Analítica Geral (2.º ano)

passaram a frequentar, no 1.º semestre do 2.º ano,

Análise Química,

juntamente com os alunos de Engenharia Metalúrgica.

A docência de Química Inorgânica, por sua vez, ficou limitada a uma cadeira do 2.º semestre do 1.º ano, frequentada por alunos de Engenharia Química e de Engenharia Metalúrgica. Porém, esta redução não foi tão grave, foi parcialmente compensada por duas cadeiras

Introdução à Teoria da Valência

Introdução à Química Física

do 1.º semestre do 1.º ano, frequentadas por alunos daqueles mesmos dois cursos.

«Ainda nem estava bem consolidada a Reforma de 1964 quando, em 1971, foi decretada uma nova reforma dos estudos nas Faculdades de Ciências, instituindo um regime integralmente semestral, criando o Bacharelato em Química e subdividindo a Licenciatura em dois ramos, o científico e o educacional. Independentemente de quaisquer outras considerações, a criação do ramo científico veio dar, directa e indirectamente, um certo impulso à investigação» [10].

Esta reforma de 1971 veio reduzir, para metade, o número de cadeiras obrigatórias de Química Analítica, que passaram a ser

Química Analítica (2.º semestre do 2.º ano)

Química Analítica Complementar (1.º semestre do 3.º ano)

Métodos Instrumentais de Análise (2.º semestre do 3.º ano)

e, para um quarto, as obrigatórias de Química Inorgânica, pois, em vez de

Química Inorgânica Geral

Química Inorgânica Complementar,

surgiu

Química Inorgânica (2.º semestre do 1.º ano),

tendo-se, assim, perdido o que se tinha ganho em 1964.

Mesmo que parte se pudesse recuperar em cadeiras semestrais do 4.º e 5.º anos do chamado «Ramo de Especialização Científica», não era de esperar que fossem cobertos três semestres, quer de Química Analítica quer de Química Inorgânica, os necessários para uma recuperação total do que se tinha perdido, mesmo atendendo ao aumento de 2 para 3 horas de aulas teóricas semanais nas cadeiras de Química Analítica e à permanência de Seminário.

«Noutros aspectos, porém, verificou-se uma melhoria considerável. Houve um aumento substancial de verbas para consumos, bibliografia e equipamento e houve um incremento extraordinário da investigação o que, valha a verdade se diga, correspondeu, em parte, a colherem-se os frutos do que já se tinha começado a semear no período anterior. Para uma melhor visão da situação científica, o assunto será abandonado, de momento, e retomado mais adiante» [2].

As actividades de investigação em Química de Coordenação, iniciadas em 1966/67, estavam totalmente desprotegidas de qualquer apoio financeiro, situação que se começou a esbater em meados de 1970, graças ao financiamento de um «Projecto de Edital» pelo Instituto de Alta Cultura.

Cerca de ano e meio depois, em 1972, o Projecto Edital foi extinto e substituído pelo chamado Projecto PO/3

Estudo Teórico e Experimental de Compostos de Coordenação

com apreciável ampliação das suas actividades e grande melhoria no financiamento. Neste Projecto chegaram a colaborar três docentes doutorados e dois investigadores, trabalhando em temas de Química de Coordenação, Termoquímica e Química Teórica, trabalhos de que resultou a publicação de diversos artigos científicos.

A redução verificada, a partir de 1970 e 1971, no âmbito da docência em Química Analítica não era conducente a impulsionar o recomeço da investigação científica neste domínio, pelo que se tornava imprescindível actuar de forma a eliminar essa diferença.

Com este objectivo, em 1973 promoveu-se a vinda ao Porto do Doutor G.J. Kakabadse (UMIST, Reino Unido), onde regeu um curso breve, teórico e prático, sobre

The Use and Applications of Ion-selective Electrodes,

o que esteve na origem da investigação neste tipo de métodos electroquímicos de análise.

Assim, paciente e persistentemente, nunca se perdeu a esperança, acabou por se conseguir o que se chamou «estabelecimento da investigação» [10], em bases suficientemente sólidas para se poder augurar um futuro sem dúvida melhor do que o passado.

Sucedeu, porém, que «Em começos de Abril de 1974 deflagrou um incêndio na Faculdade de Ciências, que destruiu o interior de toda a ala norte do edifício, abrangendo a Matemática, a Mineralogia, a Direcção, a Reitoria, o Salão Nobre e a Faculdade de Economia. Perdeu-se o arquivo e grande parte dos quadros que ornamentavam o Salão Nobre e as paredes que ladeavam a escadaria principal. Felizmente foi possível impedir que o incêndio se propagasse ao restante edifício mas, mesmo assim, os prejuízos foram incalculáveis e toda a vida da Faculdade foi seriamente afectada» [2], pelo que foi necessário desviar todas as actividades e concentrar todas as atenções na «procura de soluções de emergência para minimizar as consequências do incêndio quer no ensino quer na organização dos serviços» [2].

Era esta a situação da Faculdade de Ciências no dia 24 de Abril de 1974.

4.2. 25 de Abril de 1974 a 31 de Dezembro de 1988

Quando, como se referiu, todas as atenções estavam focadas nas consequências do incêndio, deu-se a revolução de 25 de Abril, sendo derrubado o regime político vigente. Imediatamente se instalou um clima de desestabilização nas Universidades, com aspectos persecutórios nunca vistos e outros perfeitamente picarescos. A título de exemplo, transcrever-se-á o que foi escrito acerca de um destes aspectos.

«A balbúrdia atingiu foros inauditos. Assim, numa das muitas assembleias tumultuosas, os alunos dos dois primeiros anos de Engenharia zangaram-se com os de Ciências, abandonaram a Faculdade e chegaram a propor a criação de uma Faculdade de Preparatórios de Engenharia. Acabaram por se instalar na Faculdade de Engenharia, situação que só foi regularizada pelo Decreto-Lei n.º 440/75, de 16 de Agosto» [2].

Destruir é fácil, faz-se num ápice, mas construir leva anos, anos de paciência e persistência, com o fito de se ficar melhor do que o que se estava antes da destruição, se possível.

Curiosamente, a docência foi mais afectada do que a investigação. Os docentes de Química, sem se preocuparem com a existência ou ausência de disposições legais, tomaram a seu cargo a iniciativa de reestruturarem a Licenciatura em Química, mantendo os dois ramos, Científico e Educacional. Particularmente após a adopção do regime das unidades de crédito, os planos de estudo estabilizaram-se e são, praticamente, os que estão em vigor.

Nestes planos de estudo, há duas cadeiras obrigatórias de Química Analítica

Química Analítica (anual, 2.º ano)

Métodos Instrumentais de Análise (2.º semestre, 3.º ano)

e ainda, no 4.º ano do Ramo Científico, duas cadeiras de opção

Complementos de Química Analítica I (1.º semestre)

Complementos de Química Analítica II (2.º semestre)

à disposição dos alunos que queiram aprofundar os seus conhecimentos em Química Analítica.

Concretamente no âmbito da Química Inorgânica, há só uma cadeira obrigatória

Química Inorgânica (anual, 2.º ano)

mas, para alunos do Ramo Científico, são oferecidas cadeiras de opção

Compostos de Coordenação (2.º semestre, 3.º ano)

Química Bioinorgânica (2.º semestre, 3.º ano)

Química Inorgânica Industrial (1.º semestre, 4.º ano)

Química Inorgânica Física (2.º semestre, 4.º ano)

podendo os alunos escolher uma das do 3.º ano e uma ou duas das do 4.º ano.

Alunos do Ramo Científico têm, ainda, de frequentar obrigatoriamente, no 4.º ano,

Seminário (anual, 12,5 horas por semana)

sendo oferecidas, embora com certa limitação do número de alunos, cinco opções: Química Analítica, Química Física, Química Inorgânica,

Química Orgânica e Química Teórica, por ordem alfabética. A cada aluno é atribuído um tema de Seminário, tema esse que tanto pode ter a índole de resolução de um problema prático, de vida real, como a de um problema de investigação, pura ou aplicada.

No decurso da segunda parte deste 3.º Período criou-se uma licenciatura nova, a Licenciatura em Bioquímica, em colaboração com o Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. Os planos de estudo inicialmente estabelecidos têm-se mantido, em linhas gerais, só sujeitos a alterações que a experiência aconselhou. Presentemente, nos planos de estudo desta Licenciatura figura uma cadeira obrigatória de Química Analítica

Elementos de Química Analítica (1.º semestre, 2.º ano)

e uma obrigatória de Química Inorgânica

Química Inorgânica e Bioinorgânica (anual, 3.º ano)

além de

Química Inorgânica Física (2.º semestre, 4.º ano)

numa das três especializações por que os alunos podem optar.

Em consequência da revolução de 25 de Abril, a investigação científica também sofreu, inicialmente, uma certa estagnação, mas, principalmente a partir de 1975, retomou o seu ritmo de crescimento, em grande parte devido à criação do Centro de Investigação em Química.

Nesse ano, os docentes e investigadores de Química da Faculdade de Ciências do Porto muito sensatamente deliberaram não se dispersarem por vários Centros, congregaram-se num único Centro, embora com várias Linhas de Acção, inicialmente em número de cinco que, pouco depois, aumentou para seis e, mais recentemente, para sete.

Os financiamentos postos à disposição deste Centro nunca foram nem são vultuosos, mas não deixam, por isso, de ser preciosos, quanto mais não seja por não estarem sujeitos a grandes peias burocráticas.

Assim, a investigação científica teve uma enorme expansão, tanto em qualidade como em quantidade, tendo atingido um nível mais do que satisfatório. Os domínios de investigação ampliaram-se, passando a abranger, em especial, a Electroquímica (incluindo a sua aplicação a compostos de coordenação), a Química Ambiental e a Química Bioinorgânica, tendo-se, ainda, feito renascer a investigação em Química Analítica, quase exclusivamente por meio de métodos electroquímicos.

Todo este esforço teve a sua recompensa, como se pode comprovar, por exemplo, pelo facto de o Centro de Investigação em Química se situar, actualmente, entre os três primeiros lugares dos dez Centros de Química portugueses existentes em 1988, subida espectacular relativamente ao sétimo ou oitavo lugar que ocupava há uma meia dúzia de anos.

Igualmente se rompeu o nó górdio da total dependência do estrangeiro para a realização ou a preparação de doutoramentos, sem, todavia, menosprezar a utilidade que teve e que, a nível de colaboração, poderá continuar a ter. Basta referir que, logo em 1976, se realizaram provas de doutoramento em Química, na especialidade de Química Inorgânica, com trabalho totalmente realizado na Faculdade de Ciências do Porto.

O renascimento da investigação em Química Analítica, embora mais tardia, reflectiu-se na realização, em 1986, de dois doutoramentos locais nessa especialidade, e não ficou, nem ficará, de forma alguma, por aqui.

«Trabalhos científicos realizados no Porto começaram a surgir e a ser favoravelmente apreciados em conferências internacionais, realizadas quer no País quer no estrangeiro. A investigação portuense internacionalizou-se, por colaboração com entidades e instituições estrangeiras, perdendo características de subalternização e passando para um pé de igualdade» [10].

Resultados de trabalhos de investigação começaram, também, a multiplicar-se em artigos publicados em revistas científicas, tanto nacionais como estrangeiras, e das mais prestigiadas.

Entre os autores desses artigos poderão, sem dúvida, surgir cientistas estrangeiros, mas tal resulta, em muitos casos, de colaboração que nos era solicitada, e não ao contrário.

Outro facto digno de menção é que, em 1984, o Planning Committee of the International Conferences on Coordination Chemistry deliberou, por unanimidade, que a *XXVI International Conference on Coordination Chemistry* se realizasse, em 1988, no Porto e confiou a sua organização a uma Comissão local, liderada por professores da Faculdade de Ciências do Porto.

Como reconhecimento internacional da qualidade da investigação em Química de Coordenação, parte da Química Inorgânica, não se podia desejar melhor, foi uma agradabilíssima compensação de todo o paciente trabalho realizado ao longo de mais de vinte anos.

Pode, assim, dizer-se que o ano de 1988 fechou com chave de ouro.

5. Considerações finais

Tratar o tema «Química Inorgânica e Analítica na Faculdade de Ciências do Porto», não é tarefa fácil, é até, em certos aspectos, uma tarefa ingrata.

Do ponto de vista cronológico, fixar o início não constitui grande problema, é o da data da criação da Faculdade, muito embora tal não possa ser tomado como uma cisão nítida entre essa data e datas anteriores. O problema, porém, é fixar o termo, tendo-se arbitrariamente adoptado o fim do ano de 1988.

História do Desenvolvimento da Ciência, quando circunscrita a um domínio científico numa determinada Faculdade, envolve, necessariamente, duas componentes interdependentes: a docência e a investigação. Embora não corresponda à realidade a afirmação de que «só se deve ensinar o que se investiga», ou a sua inversa, «só se deve investigar o que se ensina», é um facto que a realidade se situa entre estes dois extremos, isto é, cada vez menos se pode desligar docência de investigação, e reciprocamente.

É bem sabido que abordar temas de História é tanto mais difícil quanto mais próximos forem os acontecimentos. Ter vivido esses acontecimentos, ter tido neles uma intervenção mais ou menos activa, dificilmente permite que se consiga ter uma perspectiva impessoal e, consequentemente, ter a desejável imparcialidade.

Abstraindo destas dificuldades, julga-se legítimo afirmar que, desde 1911 até ao presente, houve assinaláveis progressos em Química Analítica e em Química Inorgânica na Faculdade de Ciências do Porto, mais pronunciados na segunda do que na primeira, mais pronunciados na investigação do que na docência, mesmo tendo em consideração os progressos nestes domínios da Química a nível mundial.

Igualmente se considera legítimo afirmar que a situação nunca foi e não é a típica de «um país em vias de desenvolvimento», usando a terminologia actual, é, sim, a de um país com um grau apreciável de desenvolvimento científico, apesar de limitações em recursos materiais, mas não em humanos.

Bibliografia

- [1] A. de Magalhães Basto, *Memória Histórica da Academia Politécnica do Porto*, Porto, 1937.
- [2] João de Oliveira Cabral, *A Química na Faculdade de Ciências do Porto (Esboço Histórico da Evolução do Ensino, das Instalações e da Investigação)*, Porto, 1987 (em publicação).
- [3] J. Pereira Salgado, *A Química na Academia Politécnica do Porto*, Porto, 1937.
- [4] *Faculdade de Ciências do Porto (1762-1803-1837-1911)*, Porto, 1969.
- [5] Aaron J. Ihde, *The Development of Modern Chemistry*, Harper & Row, New York, 1964.
- [6] João L.L.C. Oliveira Cabral, *História da Análise Química no Porto*, Publicações do II Centenário da Academia das Ciências de Lisboa, Lisboa, 1986.
- [7] Abílio Barreiro, in *Para a História das Físico-Químicas em Portugal*, Porto, 1955.
- [8] Humberto de Almeida, *Anais do Instituto do Vinho do Porto*, 1946, 11-29; *Ibid.*, 1947, 7-26.
- [9] J. de O. Cabral and H.A. Turner, *J. Soc. Dyers Colourists*, 1956, 72, 158-167.
- [10] João de Oliveira Cabral, *Aspectos da Evolução da Química nas Últimas Décadas*, 1987 (em publicação na *Revista Portuguesa de Química*).
- [11] João L.L.C. Oliveira Cabral, *Síntese e Estudo de Complexos Moleculares Mistos de Cobalto (II) com Halogénios e Aminopiridinas*, Porto, 1965.
- [12] Maria Manuela Mesquita da Mota, *Five-co-ordination in Metal Complexes of Multidentate α -Pyridyl Ligands*, Belfast, 1969.
- [13] Adélio Alcino Sampaio Castro Machado, *Studies of Spin-pairing in Fe(II) Complexes*, London, 1971.
- [14] João de Oliveira Cabral e Maria Teresa Mendonça Monteiro, *Revista Portuguesa de Química*, 1968, 10, 56-57.

QUÍMICA DAS ÁGUAS MINERO-MEDICINAIS

J. J. R. FRAÚSTO DA SILVA *

Summary

The author presents a brief history of the chemistry of mineral waters in Portugal, from the earlier empirical observation of properties and effects to the more recent analytical and physico-chemical studies, with an emphasis in the work undertaken in the second half of the XIXth century and in the XXth century.

1. As Termas de Portugal — breve resenha histórica

«Proporcionalmente à sua superfície (90.000 km²) e à sua população (7.000.000 de habitantes), Portugal é um dos países mais ricos do globo no que se refere ao número e variedade das suas fontes termais» (1).

Esta é a frase inicial do capítulo «Química e Físico-Química das Águas» que o Prof. Charles Lepierre escreveu para o primeiro dos quatro volumes da obra *Le Portugal Hydrologique et Climatique*, editada pela Direcção-Geral de Minas e Serviços Geológicos e pelo Instituto de Hidrologia e Climatologia de Lisboa em 1930/31, verdadeiro clássico da nossa rica bibliografia de hidrologia médica e terapêutica hidrológica e climática que se estende do início do século XIII até à actualidade.

Sessenta anos depois, não obstante o aumento do número de habitantes do País, cuja evolução se regista por ser bastante mais dramática que a nossa consciência do ritmo da mudança, a frase de Lepierre mantém-se verdadeira, havendo talvez que fazer-lhe um aditamento

* Membro efectivo da Academia das Ciências de Lisboa.