

## A CRIAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA NA ESCOLA NACIONAL DE QUÍMICA DA UNIVERSIDADE DO BRASIL

Alexandro Pereira da Silva, Nadja Paraense dos Santos e Júlio Carlos Afonso\*

Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, CP 68563, 21949-900 Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Recebido em 6/4/05; aceito em 16/9/05; publicado na web em 24/3/06

THE CREATION OF THE CHEMICAL ENGINEERING COURSE AT THE NATIONAL SCHOOL OF CHEMISTRY OF THE UNIVERSITY OF BRAZIL. The goal of this work was to establish the origins of the chemical engineering course at the National School of Chemistry of the University of Brazil (at present, the School of Chemistry of the Federal University of Rio de Janeiro). There was a previous Industrial Chemistry course at the Higher School of Agriculture and Veterinary, established in 1920, following the French model. This course was the basis of the creation of the National School of Chemistry in 1933. During the 1940s, teachers and students claimed for a new course in true connection with the needs of the country and to reach full valorization of their job. The structure of the new Chemical Engineering course was approved in 1946 and the first class begun in 1952. This course was of great importance during the Brazilian industrial development during the 1950s and 1960s.

Keywords: chemical engineering course; National School of Chemistry; industrial chemistry course.

### PERFIL DA QUÍMICA NO BRASIL NO INÍCIO DO SÉCULO XX

Durante toda a época do Império e nas primeiras décadas do século XX, a Química figurou como uma atividade complementar aos poucos laboratórios analíticos existentes ou como disciplina básica dos cursos de Medicina, Engenharia e, mais tarde, Farmácia. A tradição seguida nesses cursos baseou-se na orientação francesa, limitada a algumas poucas escolas profissionalizantes, que tinham como incumbência a formação dos elementos indispensáveis ao funcionamento da sociedade<sup>1,2</sup>. Assim, a evolução do ensino desta ciência ocorreu principalmente nas Escolas de Medicina, sendo ministrada por professores de formação médica, nos primeiros anos do curso e nas Escolas de Engenharia, com intuito de formar mão-de-obra com conhecimentos técnicos que pudessem ser aplicados de forma mais eficiente na exploração das riquezas naturais do Brasil, como mineração e metalurgia<sup>3</sup>.

Ainda no século XIX são criados no Rio de Janeiro, na Escola Politécnica, no período de 1874 a 1896, os “cursos científicos”, dentre os quais o curso de Engenharia Industrial (artes e manufatura), cuja cadeira de Química Industrial foi de responsabilidade de dois cientistas estrangeiros, Charles E. T. Guinet (1829-?) e posteriormente Wilhelm Michler (1846-1889)<sup>2</sup>.

A instalação da indústria química no Brasil inicia-se no final do século XIX. Foram instaladas fábricas de sabão, de pólvora, de vidros, de papel e de velas. A indústria químico-farmacêutica também era uma realidade, surgindo os primeiros projetos e mesmo as primeiras fábricas de ácido sulfúrico, de ácido nítrico, de ácido clorídrico e de cloro. Mas ainda dependíamos da importação de técnicos, juntamente com equipamentos e processos, pela total falta de escolas que preparassem profissionais para este setor industrial<sup>3,4</sup>.

Com a Primeira Guerra Mundial e suas conseqüências sociais e econômicas, o Brasil percebeu a importância da Química, principalmente no segmento industrial e a importância de seus profissio-

nais especializados, para suprir as necessidades nacionais e garantir a defesa da nação. Contribuíram para o desenvolvimento dessa visão livros como o de Charles Moureu (1863-1929): “La Chimie et la Guerre: Science et Avenir” (1920) e inúmeros artigos ingleses e franceses, dentre eles os publicados no *Moniteur Scientifique*<sup>5</sup>.

Nessa época, o Brasil começava a se industrializar e a atividade química, apesar de seu crescimento evidente, ainda era obra do “estrangeiro” ou ainda estava na mão daqueles que “praticavam” a mesma. Em muitas fábricas era a tradição que se transmitia do pai-prático para o filho-aprendiz, e o acervo de conhecimento baseava-se em um tipo de equipamento, uma matéria-prima e um esquema de aquecimento. Ao ocorrer variação em um desses pontos, era a confusão na fábrica e, talvez, sua ruína<sup>6</sup>. Em alguns casos, a fábrica estacionava largo tempo na fase de instalação, sem poder trabalhar a plena carga e desenvolver-se, porque a direção ficava experimentando pseudotécnicos ou curiosos inteligentes, um após o outro, em uma expectativa dramática. Havia também quem importasse o profissional estrangeiro que, muitas vezes, aqui vinha se confundir e atrapalhar-se porque era na verdade um principiante, ou então nada sabia da matéria-prima nacional<sup>6</sup>.

Esse era o panorama geral da indústria química brasileira. No mais o que havia eram filiais de indústrias estrangeiras, indiferentes ao desenvolvimento técnico do país. Neste trabalho iremos nos fixar no Rio de Janeiro e na criação do curso de Engenharia Química na Escola Nacional de Química da Universidade do Brasil, atual Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

### A CRIAÇÃO DE CURSOS DE QUÍMICA INDUSTRIAL NO BRASIL

O avanço da Química alemã nas primeiras décadas do século XX foi extraordinário. As grandes empresas germânicas dominavam o setor de corantes e, através de Fritz Haber (1868-1934), prêmio Nobel de Química em 1918, e Karl Bosch (1874-1940), prêmio Nobel de Química em 1931, haviam realizado a importante síntese da amônia, quebrando definitivamente o monopólio do salitre do Chile. Ao mesmo tempo, desde 1909, Friedrich

\*e-mail: julio@iq.ufrj.br

Bergius (1884-1949), que dividiu com Bosch o prêmio Nobel de Química em 1931, já havia assentado as bases teóricas para liquefação do carvão, abrindo caminho para produção de óleo sintético e, na década de 20, os técnicos da I.G. Farben Industrie iniciaram as pesquisas para fabricação da borracha sintética. De seus laboratórios também saíram drogas importantes, como Salvarsan, Aspirina, Atabrina, Novocaína e Sulfas. Segundo o historiador Joseph Borkin, “por qualquer escala de comparação, a I.G. Farben era a maior empresa da Europa e a maior do setor químico do mundo”<sup>7</sup>.

Cientistas franceses e ingleses advertiram para o fato de a Alemanha representar um perigo real e imediato a todo o continente europeu, manifestando essa preocupação pelo mundo através de revistas e livros. Suas advertências tiveram eco nos meios intelectuais brasileiros, especialmente entre congressistas, professores e químicos<sup>8</sup>.

Devido à guerra, as importações de bens de consumo e a vinda de técnicos especializados, necessários ao país, tornaram-se difíceis e limitadas materializando, assim, as advertências anteriores e evidenciando que o país precisava ter sua própria base de produção e desenvolvimento de produtos químicos além, é claro, da necessidade de formação de técnicos especializados.

O primeiro curso oficial de Química para preparo de técnicos foi oferecido pelo Instituto de Química, fundado no Rio de Janeiro em 1918<sup>1</sup>. Segundo o regulamento<sup>9</sup>, o ensino de química seria realizado por duas espécies de cursos: um, de caráter científico, voltado para a formação de químicos profissionais, destinado àqueles que provassem ter cursado as cadeiras de química mineral e orgânica das Escolas de Engenharia, Agricultura e Medicina, e outro, abreviado, para pessoas leigas em conhecimentos científicos. Em 1921, quando foi promulgado um novo regulamento para o Instituto de Química<sup>10</sup>, o ensino de química não aparece mais como parte dos objetivos do estabelecimento. Segundo Rheinboldt<sup>1</sup>, estes cursos foram extintos, mas sua idéia serviu de estímulo para a criação posterior dos cursos de química industrial.

Logo após a 1ª Guerra Mundial o Prof. José de Freitas Machado (1881-1955), então professor de Química Analítica e Inorgânica da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária (ESAMV), participou de uma comissão de professores desta Escola, que se dirigiu ao Ministério da Agricultura para solicitar a criação de um curso de Química Industrial, defendendo categoricamente a organização de uma “Escola de Química nos moldes da existente em Paris”.

Em fins de 1919, aparecia no Congresso Nacional, por iniciativa do deputado paulista Rodrigues Alves Filho, um projeto criando oito cursos de Química Industrial, anexos a instituições técnicas já existentes, as escolas politécnicas ou de engenharia do Rio de Janeiro, Ouro Preto, Belo Horizonte, Porto Alegre, São Paulo, Bahia, Pernambuco e no Museu Comercial de Belém. Em 12 de março de 1920 foi criado o curso de Química Industrial e Agrícola anexo à Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária, então em Niterói<sup>11</sup>.

Os cursos de Química de nível superior eram voltados para o preparo profissional para a indústria química, através do aprendizado dos processos e das reações químicas envolvidas na preparação dos produtos fabricados na época<sup>12</sup>.

De acordo com testemunho<sup>13</sup> feito pelo Prof. Athos da Silveira Ramos (1906-2002) “*O ensino especializado da Química emergiu e projetou-se no cenário universitário nacional quando se iniciava o ano de 1920, pela ação do presidente Eptácio da Silva Pessoa (1865-1942), inspirado no impressionante postulado de Rui Barbosa (1849-1923): “DO DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA DEPENDO O FUTURO DA NAÇÃO”*. Ao que consta, a primeira im-

*pressão que levou Eptácio Pessoa, coadjuvado pelo seu ilustre Ministro da Agricultura Ildefonso Simões Lopes, a iniciar o ensino superior de Química no Brasil, foi a importância dada por Lord Kelvin (1824-1907), na Inglaterra, ao amparo material necessário às escolas de Química de seu país”*.

Em 12 de março de 1920 foi assinado o Decreto Nº 14.120, amparado no item III do artigo 28 da Lei Nº 3.391 de 5 de janeiro do mesmo ano, que dava regulamentação à Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária (ESAMV). Ainda segundo esse Decreto, a Escola era responsável pela “alta instrução profissional técnica e experimental referente à agricultura, veterinária e química industrial agrícola”. A ESAMV, criada através do Decreto Nº 8.319 de 20 de outubro de 1910, passou então a ministrar três cursos distintos de nível superior: o de Engenharia Agrônoma, o de Medicina Veterinária (com o tempo de duração de 4 anos cada), e o novo curso de Química Industrial Agrícola. Este último curso foi criado como entidade didática, independente, anexa à ESAMV, com o fim especial do aproveitamento de docentes e laboratórios, possibilitando igualmente o contrato de profissionais estrangeiros, com subvenção do orçamento da despesa para o ano de 1920 no valor de 100 contos de réis. A sua estrutura<sup>14</sup> era constituída de quatro cadeiras lecionadas nos primeiros dois anos, e de uma especialização industrial lecionada no 3º ano, assim distribuídas: 1º ano: química geral inorgânica e química analítica qualitativa; 2º ano: química analítica quantitativa e química orgânica; 3º ano: especialização, compreendendo a tecnologia, as aplicações da Química, as análises e os trabalhos, de caráter industrial, relacionadas com a especialidade escolhida pelo aluno.

O curso iniciou suas aulas em 1920, “*com pequena matrícula de estudantes, inclusive uma moça*”, sublinha o professor Freitas Machado<sup>13</sup>. “*Em 1921 matricularam-se dezoito alunos e a frequência foi de nove; em 1922, vinte e quatro alunos, frequência de vinte; já no ano de 1923 matricularam-se trinta e cinco alunos e mais nos anos seguintes*”<sup>13</sup>.

O projeto de criação dos cursos anexos de Química Industrial foi recebido com particular entusiasmo pelas escolas de engenharia, tais como a Escola Politécnica de São Paulo e a Escola de Engenharia de Porto Alegre, que se beneficiavam com um novo curso e com uma verba considerada suficiente, mas logo no primeiro ano de vida, os embaraços e as deficiências se apresentaram no ensino prático de disciplinas, como as de Química, que exigiam mais tempo nos laboratórios, que também eram utilizados pelos alunos da Escola de Engenharia; assim, os alunos do novo curso se viam prejudicados. Além disso, os laboratórios não eram adequados e a verba de 100 contos de réis não era suficiente para cobrir pagamento de docentes, material de ensino e novas instalações e, mesmo quando esta foi aumentada para 120 contos de réis não resolveu o problema de orçamento do novo curso.

Nessas condições, a Escola Politécnica de São Paulo julgou conveniente criar um curso abreviado conforme o padrão federal (a Lei federal de 21 de maio de 1920, previa uma duração de três anos), foi o denominado “curso de Química Industrial”, que viria a ter 13 (treze) anos de existência. Em 1926, porém, iniciou a mesma Escola Politécnica, ao lado deste, um novo curso com cinco anos de estudo, fundindo os anteriores cursos de “químicos” e de “engenheiros industriais” no único “curso de engenheiros químicos”, de acordo com a Lei Nº 2.128 de 31 de dezembro de 1925, sendo a primeira de tal iniciativa, correspondente às necessidades imediatas da indústria química em fase de franca evolução. Com este regulamento seus laboratórios de Química obtiveram também maior eficiência de suas instalações<sup>12</sup>.

A fim de sanar estes problemas, o Prof. José de F. Machado recorreu aos congressistas paulistas Cincinato César da Silva

Braga (1891-1930) e Raphael de Abreu Sampaio Vidal (1870-1941) e estes, ao visitarem a ESAMV, conheceram os laboratórios e as demais instalações que serviam ao curso, após ouvirem a exposição do Prof. Freitas Machado no pátio da ESAMV, em Niterói. Em 1921, o deputado Cincinato Braga apresentou projeto à Câmara de Deputados para criação de uma Escola de Química no Rio, que teria sede no edifício da antiga cadeia velha (onde mais tarde foi construído o Palácio Tiradentes, atual sede da Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro), de onde se transferia a Câmara Federal, projeto que, por razão não estabelecida, não teve andamento<sup>15</sup>. Durante os cinco primeiros anos de existência, o sucesso do curso de Química Industrial Agrícola na ESAMV e a qualidade dos trabalhos produzidos impressionaram o então Presidente da República Arthur da Silva Bernardes (1875-1955) e seu Ministro da Agricultura Miguel Calmon Du Pin e Almeida (1879-1935), levando-os a dar nova organização ao Curso de Química, com o intuito de formar químicos industriais mais autônomos nos domínios gerais da indústria<sup>16</sup>.

O ensino passou a ser ministrado em 4 anos e o número de cadeiras foi elevado para seis (Química Geral Inorgânica e Noções de Mineralogia; Física Experimental e Noções de Mecânica; Química Orgânica e Noções de Química Biológica; Química Industrial Orgânica e Inorgânica; Química Analítica Aplicada; Físico-Química e Eletroquímica), algumas das quais com programa duplo, a ser executado em dois anos. O 4º ano era destinado à especialização sobre os seguintes grupos de indústrias: fermentação; óleos; leite; amiláceos, féculas, farinhas; açúcares; alimentos nervinos; conservas alimentares; couro; destilação da madeira; análises agrícolas; salicóla; ácidos; azoto; celulose e corantes, sobre a qual o doutorando (hoje equivalente a graduando) elaborava uma tese e a defendia antes de receber o diploma. Esse novo currículo foi aprovado pelo Decreto Nº 17.019 de 26 de agosto de 1925. Devido a esta nova organização, através do Decreto Nº 19.490 de 16 de dezembro de 1930, o curso anexo passou a denominar-se Curso de Química Industrial<sup>14</sup>.

## A CRIAÇÃO E OS PRIMEIROS ANOS DA ESCOLA NACIONAL DE QUÍMICA (ENQ)

Em 1933, pelo Decreto Nº 22.338 de 11 de janeiro, foi dada nova organização aos serviços do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, que ficou constituído pelas Diretorias Gerais de Agricultura, de Pesquisas Científicas e de Indústria Animal. Neste quadro a ESAMV tornou-se subordinada ao Gabinete do Ministro da Agricultura provisoriamente, até a execução de sua reforma. Neste mesmo ano o curso de Química Industrial da Escola foi desligado da ESAMV e, pelo Decreto Nº 23.016 de 28 de julho, veio a constituir-se na primeira estrutura da Escola Nacional de Química (ENQ), a qual foi subordinada ao Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, como um dos órgãos da Diretoria Geral de Produção Mineral. Na verdade, o Decreto de criação e regulamentação da ENQ foi baseado em um projeto redigido pelo Prof. José de F. Machado, a convite do então Ministro da Agricultura, Indústria e Comércio, General Juarez Távora do Nascimento Fernandes (1898-1975).

A Escola localizava-se no bairro da Praia Vermelha, Rio de Janeiro, então Capital Federal, na Av. Pasteur, 404. Nesse local a ESAMV veio transferida de sua sede anterior, em Niterói, por meio do Decreto Nº 17.768 de 12 de abril de 1927, assinado pelo presidente Washington Luís Pereira de Souza (1870-1957) e pelo Ministro da Agricultura Geminiano Lyra Castro (1863-1936)<sup>14</sup>.

O Prof. José de F. Machado relatou<sup>15</sup> a criação da nova Escola do seguinte modo: “*Recebi, certo dia, o telefonema do Eng.º agrônomo Oscar Viana, meu amigo e ex-discípulo na Escola Superior de Agricultura e Secretário do Ministro da Agricultura, dizendo-me que o Ministro queria falar-me. O professor foi ao Ministério e o Ministro disse-lhe: Tenho aqui (e mostrou-me um maço de papel enrolado) um projeto de Regulamento da Escola Nacional de Química, que desejo seja examinado por alguém. Não conhecia o Sr., mas o seu nome me foi indicado pelo meu secretário que foi seu aluno, leia o projeto e me dê a sua opinião. Então sugeri que, em vez de emitir opinião sobre o projeto, me fosse dada a liberdade de trazer outro projeto, com que S.Ex.a concordou, recomendando-me o prazo de oito dias. Chegando em casa, de volta do encontro com o Ministro, telefonei ao meu velho amigo e mestre, Dr. Mário Saraiva (1885-1950), Diretor do Instituto de Química Agrícola, perguntando-lhe se podia visitá-lo à noite, o que fiz, dando-lhe conhecimento do caso e pedindo sua colaboração, a qual me foi dada, depois de pequena relutância, e começamos a trabalhar. No dia seguinte pela manhã, telefonei ao meu velho amigo, Dr. Carneiro Felipe, do Instituto de Manguinhos, pedindo um encontro, onde o Dr. Carneiro trabalhava exatamente no Regulamento de Institutos Universitários. Exposto o objetivo da visita e o meu pedido de colaboração, esta se fez de tal forma imediata, que encerrado o expediente do Ministério, pusemos mão à obra até alta noite, e assim, em seguida, durante alguns dias. No prazo determinado entreguei o projeto com a carta de sete de agosto”.*

Em 14 de julho de 1934, pelo Decreto Nº 24.738, a ENQ foi transferida para o Ministério da Educação e Saúde, como entidade didática da Universidade Técnica Federal (Decreto Nº 24.738, de 14 de janeiro daquele ano<sup>13</sup>), sendo posteriormente agregada à Universidade do Brasil, em 5 de julho de 1937, através da Lei Nº 452.

Aprovado o projeto de regulamentação da Escola, foi feita a escolha dos professores em concurso de títulos, por intermédio de uma comissão de professores, pedida pelo Diretor do Departamento Nacional de Produção Mineral, o Prof. Domingos Fleury da Rocha. Quando da criação desta Escola, foi implantado novo currículo, mais amplo e adaptado à evolução da Química no sentido físico-químico e matemático, contendo doze disciplinas (Matemática Superior; Física; Química Inorgânica – Análise Qualitativa; Química Analítica; Físico-Química; Química Orgânica (1ª Cadeira); Química Orgânica (2ª Cadeira); Elementos de Microbiologia – Tecnologias das Fermentações; Física Industrial (operações unitárias); Tecnologia Inorgânica; Tecnologia Orgânica; Economia das Indústrias), distribuídas em 4 anos, visando ampliar as possibilidades de atuação dos químicos industriais, segundo o Decreto Nº 23.979 de 8 de março de 1934. Nessa época, desapareceu a especialização prematura em benefício da cultura geral mais profunda<sup>8</sup>.

Os primeiros anos da Escola Nacional de Química foram de pesados trabalhos e segundo, ainda, o professor e primeiro Diretor da Escola, José de Freitas Machado<sup>15</sup>: “*Passei a dirigir uma Escola de Barracões, acrescida de dois do extinto Instituto de Óleos, um dois quais sofria o acréscimo de um andar onde se instalaram as cadeiras de física e físico-química, com um anfiteatro de aulas. O que todos sentiam de inadequado, na Nova Escola, era não só a deficiência de espaço, de instalações e de material, mas, sobretudo o contraste entre essa pobreza de coisas e o ideal, que nos inflamava, de uma grande escola de Química que o País comportava”.*

Naturalmente este panorama evoluiu e a ENQ, formando Químicos Industriais, tornou-se uma Escola de grande porte, embora

problemas estruturais como a falta de uma biblioteca “funcional” e instalações de laboratórios continuassem existindo por longo período de tempo. Além das dificuldades estruturais e financeiras, a escola enfrentava a falta de pessoal técnico para preparar e orientar os alunos nas instruções técnicas (aulas práticas).

## A INSATISFAÇÃO COM O TÍTULO DE QUÍMICO INDUSTRIAL

Os profs. Floriano Peixoto Bittencourt (1894-1961) e Athos da Silveira Ramos, a pedido do Diretório Acadêmico da Escola Nacional de Química redigiram, em 1944, um completo estudo, onde comparavam o curso de Química Industrial da ENQ com os cursos de Engenharia Química de outros países<sup>16</sup>. Neste estudo afirmaram que os primitivos químicos franceses, como os de outras nacionalidades, eram todos farmacêuticos e alguns engenheiros de minas, e isso, porque uns e outros, em virtude de suas atividades, exercitavam a Química: os farmacêuticos, preparando medicamentos ou separando princípios medicamentosos dos produtos naturais, ou ainda procurando obtê-los por síntese; os engenheiros de minas, estudando e procurando caracterizar os minerais por seus elementos químicos.

Tomando vulto o desenvolvimento da Química, pelo esforço inicial dos farmacêuticos e dos engenheiros de minas, semelhantemente ao que ocorreu com a medicina, surgiu um campo especial de trabalho. Os corantes, os vernizes, os plásticos, as velas para iluminação, o petróleo, o cimento, as porcelanas, etc. que não interessavam como medicamento, nem interferiam no reconhecimento dos minerais, criaram uma nova especialidade profissional que, por provir especialmente do farmacêutico, teve a denominação de Químico<sup>16</sup>. A profissão de Químico no Brasil só viria a ser regulamentada com o Decreto Nº 24.693 de 21 de julho de 1934.

A denominação profissional de Químico advém, pois, do fato de ser a Química uma ciência básica. E, porque seus inúmeros produtos de trabalho se tornaram necessários ou se constituíram indústrias específicas, se lhe acrescentou a denominação de “Industrial”. Daí o termo Químico Industrial<sup>16</sup>.

Com a evolução dos processos um novo profissional da área de Química, o Engenheiro Químico, surgiu em diversos países desenvolvidos, inclusive sendo formados pela Escola Francesa, que serviu de modelo para a Química Industrial no Brasil. O planejamento do processo químico a partir de operações unitárias, proposto por Arthur D. Little, em 1915, tinha como finalidade a sistematização do conhecimento na área de engenharia. Os cursos de engenharia química eram organizados de forma a tornar os processos envolvidos na fabricação de um certo produto químico em um conjunto coordenado de ações unitárias (pulverização, mistura, aquecimento, etc.). O principal objetivo era a delimitação do campo de atuação profissional, distinguindo-o das outras especialidades da engenharia<sup>3</sup>.

O Brasil manteve a formação de químicos industriais e o título de engenheiro químico ainda não era conferido pela ENQ, o que trazia sérios inconvenientes aos seus formados. Mesmo em congressos internacionais era difícil provar a estrangeiros que no Brasil o Engenheiro Químico era o Químico Industrial, e nas grandes empresas estrangeiras aqui instaladas, o profissional brasileiro nunca era tido como bastante capaz por não trazer o título dos técnicos de seus países de origem<sup>16</sup>.

Este quadro era um dos motivos que levaram alunos e professores da ENQ a pleitearem o título de Engenheiro Químico, a saber: a necessidade de serem reconhecidos como profissionais tão capazes quanto os técnicos estrangeiros. Conferências, artigos, questionários e discursos sucederam-se para bem fixarem as necessida-

des da indústria brasileira e adaptar o ensino da ENQ às necessidades do país naquela época.

Em fins de 1943, o Diretório Acadêmico da ENQ deliberou apresentar um Memorial<sup>16</sup> ao então Ministro da Educação e Saúde, Gustavo Capanema (1900-1985), no sentido de uma nova adaptação no ensino de Química no Brasil, requerendo que a Escola Nacional de Química fosse autorizada, por decreto, a conferir diplomas de Engenheiro Químico em substituição ao de Químico Industrial. A fim de que este memorial não retratasse a opinião de uma parte da classe dos químicos (apenas a dos estudantes), o Diretório organizou um “inquérito” a todos os “químicos” do país, para que, com os dados obtidos e tratados de forma estatística, se tivesse uma base para o referido Memorial, que assim representaria a opinião da maioria da classe. A ENQ foi tomada como padrão do nível do ensino da época, sendo que todas as adaptações se referiram aos estatutos e currículos regentes em 1934.

A análise dos questionários<sup>17</sup> mostrou, em primeiro lugar, a necessidade unânime de reformas no ensino de Química no país. Quanto à formação profissional, a maioria opinou que devia predominar o ensino de química (83%), ficando o ensino de engenharia com os restantes 17%. No primeiro caso, 45% dos entrevistados concordou que se ministrassem noções de engenharia. Em consonância com esse quadro, 87,8% das pessoas indicavam que o profissional químico devia ser formado em escolas de química, enquanto que 12,1% em escolas de Engenharia. A reforma dos cursos de Química deveria privilegiar a formação mais geral profissional (62,4%), em detrimento de uma formação especializada em um determinado ramo de atuação (37,6%).

Em relação à pergunta que tratava dos currículos do curso, as sugestões apontadas coincidiam com a reforma pleiteada pela congregação da ENQ. A Tabela 1 resume as principais dificuldades que os químicos da época enfrentavam por conta da deficiência de conhecimentos.

**Tabela 1.** Dificuldade dos químicos devido à falta de conhecimento das disciplinas<sup>17</sup>

Disciplinas	Afirmativas
Eletricidade	79,3%
Desenho	76,9%
Mineralogia	67,6%
Mecânica e Resistência dos Materiais	64,0%
Análise Orgânica	63,6%
Mecânica Aplicada às Máquinas Hidráulicas	46,1%
Química Legal e Bromatológica	39,3%
Siderurgia	27,5%
Construção Civil	16,6%

O inquérito reafirmou a necessidade de desdobramentos de algumas disciplinas e a implementação de outras, a fim de que o curso de Química Industrial pudesse acompanhar o cenário industrial brasileiro. Nesse tempo, a cadeira de Siderurgia tornou-se obrigatória por decreto<sup>16</sup>, em todas as Universidades Brasileiras de cunho técnico de nível superior, quando da criação da Siderurgia Nacional (Cia. Siderúrgica Nacional).

Ainda em 1943, tendo ainda como objetivo a elaboração do Memorial referente à Reforma do Ensino de Química para o Ministro da Educação, o Diretório Acadêmico enviou uma carta<sup>18</sup> à Associação Química do Brasil (AQB), solicitando sua opinião sobre o assunto especificando, inclusive, pontos que acreditava serem importantes, a saber: “(a) *Julga necessária a atual Reforma do atual Ensino de Química?*; (b) *Qual a melhor mentalidade profissional para quem deva trabalhar em Indústrias Químicas?*; (c)

*Julgam conveniente a criação de nova carreira, uma vez sanadas as deficiências do ensino atual?; (d) Qual deve ser a função específica do Químico Industrial no panorama industrial do País? e, (e) Qual a opinião acerca do “currículo” aprovado pela Congregação da ENQ, com referência às cadeiras desdobradas e as nele criadas?”*

Não foram encontrados registros de possíveis respostas dessa Associação ao Diretório Acadêmico da ENQ. No entanto, existe uma carta<sup>19</sup> em papel timbrado pessoal, datada de 5 de setembro de 1941, portanto anterior ao inquérito, assinada pelo prof. Otto Rothe dirigida ao Diretório Acadêmico e à AQB, onde é feita uma longa exposição sobre as necessidades de modificações do curso, inclusive sob o ponto de vista estrutural. Uma das sugestões, que parecem ter sido acatadas, foi a introdução da disciplina de bromatologia no novo currículo aprovado em 1944; isso leva a crer que AQB participou de alguma forma dos processos e discussões sobre a reforma curricular.

### A TRAMITAÇÃO DA CRIAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA NA ENQ

A campanha para criação do curso de Engenharia Química começou oficialmente quando o Diretório Acadêmico da Escola Nacional de Química elegeu, em 1944, uma comissão<sup>13</sup> de professores e alunos para opinar sobre a concessão do diploma de Engenheiro Químico aos Químicos Industriais formados pela ENQ. Foram eleitos os profs. Floriano P. Bittencourt e Athos da S. Ramos e os alunos Antonio S. Moggi, Armando A. Torres e Carlos Eduardo P. Barreto. Essa comissão avaliou a equivalência entre a formação do Químico Industrial Brasileiro e a do Engenheiro Químico dos outros países, equivalência que surgiu facilmente da comparação das matérias lecionadas e do tempo consumido no seu desenvolvimento e estudo (com base nos programas vigentes em 1944). A comparação foi iniciada pelas escolas americanas, dentre elas, as de maior renome, sendo depois comparada com algumas escolas européias, a saber<sup>16</sup>: Universidade Johns Hopkins, Escola Politécnica de Nova Iorque, École de Physique et de Chimie Industrielles de Paris, The Massachusetts Institute of Technology e Escola Técnica Superior de Zurique. O conhecimento do programa de ensino dessas escolas permitiu compará-las com o programa de ensino na ENQ, assim fixando as equivalências necessárias.

Outra questão que merece esclarecimento é o fato da análise só abordar universidades estrangeiras. Assim foi feito porque o limitado parque industrial brasileiro era formado principalmente por indústrias estrangeiras. Deste modo, uma comparação entre nossos técnicos e os técnicos estrangeiros poderia, além de justificar a equivalência de títulos, aumentar a aceitação dos profissionais brasileiros no mercado, caso existisse, ainda, alguma discriminação.

Quanto ao comparativo entre a ENQ e a Universidade Johns Hopkins (Tabela 2), é de se acentuar que parte do programa de Física Industrial, atualmente Operações Unitárias, da universidade americana fazia parte dos de Física do 1º ano e de Tecnologias do 4º ano da ENQ. Daí, a sobrevalência de carga horária observada nesse particular em favor daquela Universidade. Sendo o ano letivo de oito meses, tinham-se 32 semanas, das quais duas eram destinadas para as provas parciais, restando assim 30 semanas, o que correspondia a 3.150 h para formar um Engenheiro Químico na Universidade Johns Hopkins, enquanto que na ENQ se consumiam 4.530 h para diplomar um Químico Industrial.

Quando se comparam os currículos da Escola Politécnica de Nova Iorque e da ENQ (Tabela 3), a primeira empregava 2.640 h para formar um Engenheiro Químico, enquanto a ENQ se sobressaía em 1.890 h a mais para formar o Químico Industrial.

**Tabela 2.** Resumo comparativo entre o currículo de Engenharia Química da Universidade Johns Hopkins e o de Químico Industrial da ENQ em 1944<sup>16</sup>

Disciplinas	Carga horária mensal (h)	
	J.H.	ENQ
Química Geral e Análise Qualitativa	9	16
Física	10	13
Cálculo, Mecânica e Resistência	8	8
Química Analítica Quantitativa	7	14
Física Industrial	18	11
Físico-Química	9	14
Química Orgânica	10	29
Tecnologias	28	40
Economia das Indústrias	6	6
Total geral	105	151

**Tabela 3.** Resumo comparativo entre o currículo de Engenharia Química da Escola Politécnica de Nova Iorque e o de Químico Industrial da ENQ em 1944<sup>16</sup>

Disciplinas	Carga horária mensal (h)	
	E.P.N.I	ENQ
Química Geral e Análise Qualitativa	5	16
Física	9	13
Cálculo, Mecânica e Resistência	10	8
Química Analítica Quantitativa	6	14
Física Industrial	11	11
Físico-Química	10	14
Química Orgânica	17	29
Tecnologias	16	40
Economia das Indústrias	4	6
Total geral	88	151

A École de Physique et de Chimie Industrielles de Paris, sobre a qual se modelou o ensino de Química no Brasil, conferia também o título de Engenheiro Químico. Essa escola contava em seu corpo docente com as maiores celebridades em Química da França, dando um curso de 3 anos, conforme explicitado na Tabela 4.

**Tabela 4.** Resumo comparativo entre o currículo de Engenharia Química da École de Physique et de Chimie Industrielles de Paris e o de Químico Industrial da ENQ em 1944<sup>16</sup>

Disciplinas	Carga horária mensal (h)	
	E.P.C.I	ENQ
Química Geral e Análise Qualitativa	23	16
Física	15	13
Cálculo, Mecânica e Resistência	8	8
Química Analítica Quantitativa	22	14
Física Industrial	9	11
Físico-Química	6	14
Química Orgânica	25	29
Tecnologias	4	40
Economia das Indústrias	1	6
Total geral	123	151

Pela Tabela 4 pode-se observar que a École de Physique et de Chimie Industrielles de Paris diplomava seus Engenheiros Químicos com 3.690 h de ensino, enquanto a ENQ diplomava o Químico

Industrial com 4.530 h e, enquanto naquela o ensino era feito em 3 anos, o curso da ENQ durava 4 anos.

Dentre todas as escolas de engenharia norte-americanas, o Instituto de Tecnologia de Massachussets, foi a que mais desenvolveu o curso de Engenheiro Químico (Tabela 5). Igual procedimento se verificou com a Escola Politécnica de Zurique (Tabela 6), que também só diplomava Engenheiros Químicos<sup>16</sup>.

**Tabela 5.** Resumo comparativo entre o currículo de Engenharia Química do Massachusetts Institute of Technology e o de Químico Industrial da ENQ em 1944<sup>16</sup>

Disciplinas	Carga horária mensal (h)	
	M.I.T	ENQ
Química Geral e Análise Qualitativa	29	16
Física	21	13
Cálculo, Mecânica e Resistência	26	8
Química Analítica Quantitativa	9	14
Física Industrial	29	11
Físico-Química	8	14
Química Orgânica	13	29
Tecnologias	24	40
Economia das Indústrias	6	6
Total geral	165	151

Nos programas de matemática, o Instituto norte-americano incluía parte dos programas de outras cadeiras, especialmente o de Físico-Química. Diplomava Engenheiros Químicos com 4.950 h totais, enquanto a ENQ diplomava Químicos Industriais com 4.530 h de ensino<sup>16</sup>.

**Tabela 6.** Resumo comparativo entre o currículo de Engenheiro Químico da Escola Técnica Superior de Zurique e o de Químico Industrial da ENQ em 1944<sup>16</sup>

Matérias	Carga horária mensal (h)	
	E.T.S.Z.	ENQ
Química Geral e Análise Qualitativa	18	16
Física	6	13
Cálculo, Mecânica e Resistência	7	8
Química Analítica Quantitativa	13	14
Física Industrial	6	11
Físico-Química	16	14
Química Orgânica	38	29
Tecnologias	84	40
Economia das Indústrias	-	6
Total geral	188	151

Na Escola de Zurique as cadeiras básicas consumiam tempo inferior de ensino em relação a aquele gasto na ENQ. Todavia, sobressaíram-se na primeira as disciplinas de Química Orgânica e de Tecnologias, diplomando Engenheiros Químicos após 5.640 h de ensino, enquanto na ENQ eram 4.530 h<sup>16</sup>.

Comparando a ENQ com as demais universidades avaliadas no Memorial observamos que, em relação à Universidade Johns Hopkins, a ENQ poderia perfeitamente conceder o título de Engenheiro Químico para seus alunos, visto que seu programa era, em muito, superior ao daquela universidade, principalmente no que se referia à formação técnica sendo, aliás, esta formação o objetivo maior de sua criação. Em relação à Escola Politécnica de Nova Iorque a ENQ ministrava um curso com carga horária

quase duas vezes maior. Se for considerada como equivalente a qualidade do ensino nessas universidades, a ENQ possuía indiscutivelmente todas as possibilidades para conferir o título de Engenheiro Químico aos seus graduandos. Quanto à comparação feita com a École de Physique et de Chimie Industrielles de Paris, percebe-se que esta superava a ENQ no que se referia ao ensino básico da Química, Física e Matemática, porém no ensino tecnológico a ENQ continuava com boa vantagem. Se forem consideradas as necessidades imediatas das indústrias nacionais, a ENQ continuava com condições favoráveis para diplomar Engenheiros Químicos. A comparação com o Instituto de Tecnologia de Massachussets mostrou que, mesmo sendo este um centro de excelência norte-americano, a ENQ ainda possuía maior carga horária nas disciplinas tecnológicas, sendo inferior no ensino básico de Química, Física e Matemática. A ENQ só não se saiu muito bem na comparação com a Escola Técnica Superior de Zurique: embora os ciclos básicos fossem praticamente iguais quanto às cargas horárias, no caso das disciplinas de tecnologia e de química orgânica ministradas pela escola suíça, a carga horária era em muito superior à da ENQ. Esses dois últimos centros de estudos estrangeiros, comparados com a ENQ, eram referências em seus continentes e representavam o avanço do conhecimento, conseguido por suas nações, em virtude de uma cultura de investimentos em longo prazo, ao contrário do Brasil, que pretendia resolver problemas urgentes, devido à sua defasagem em relação ao resto do mundo.

Um último ponto deve ser abordado: a necessidade de profissionais para atender às necessidades nacionais fez com que praticamente não houvesse pesquisa na ENQ, ao contrário do que sucedia na maioria das instituições congêneres analisadas. Muitos dos professores da ENQ trabalhavam também em indústrias; se, por um lado, isso trazia prejuízos às atividades de pesquisa na ENQ, por outro, mantinha a excelência do curso visto que os professores estavam em contato permanente com a realidade industrial, transmitindo essa visão aos alunos, facilitando a inserção dos mesmos no mercado de trabalho da época.

Em 1946 a ENQ enviou para análise do Conselho Universitário da Universidade do Brasil (hoje, Universidade Federal do Rio de Janeiro) um requerimento de aprovação para instituição do curso de Engenharia Química e assuntos relacionados. Na reunião<sup>20</sup> do Conselho Universitário de 17 de agosto de 1946, o Conselheiro Barbosa de Oliveira fez a leitura de um grande parecer sobre o requerimento da ENQ concluindo, com diversas emendas, que o título de Engenheiro Químico só poderia ser conferido pela Escola quando fossem criadas as cadeiras para tanto necessárias, conforme previa o projeto da própria ENQ; a nova seriação constante do artigo 5º do novo regimento, enviado para análise do Conselho Universitário figura na Tabela 7.

Esta nova seriação incluía diversos desdobramentos de disciplinas para melhor adaptar o conteúdo à realidade de ensino no Brasil e atender melhor suas necessidades. A disciplina de matemática superior foi desdobrada em análise infinitesimal e vetorial onde, além do cálculo newtoniano, eram estudados os tópicos fundamentais da geometria analítica. A disciplina de desenho técnico também foi inserida como parte dos estudos da matemática superior. A disciplina de física foi desdobrada em mecânica, eletrotécnica, resistência dos materiais e física experimental. Esses desdobramentos visavam qualificar os alunos para a atuação da Engenharia, visto que agora seriam engenheiros. A disciplina de química inorgânica foi reformulada para fornecer aos alunos os conceitos básicos em Química, dentre eles a classificação e propriedades de elementos e substâncias inorgânicas, sendo basicamente uma Química descritiva e seu caráter analítico foi totalmente transferi-

**Tabela 7.** Currículo proposto pela ENQ para o novo curso de Engenharia Química

Ano	Disciplinas
1º Ano	Análise Infinitesimal e Vetorial Física Experimental Química Inorgânica Química Analítica Qualitativa Desenho Técnico
2º Ano	Mecânica e Resistência dos Materiais Eletrotécnica Química Orgânica (1ª Cadeira) Química Analítica Quantitativa
3º Ano	Física Industrial (1ª Cadeira) Físico-Química Química Orgânica (2ª Cadeira) Mineralogia e Geologia Econômica
4º Ano	Física Industrial (2ª Cadeira) Análise Orgânica Microbiologia Industrial Química Analítica Aplicada
5º Ano	Tecnologia Inorgânica Tecnologia Orgânica Economia das Indústrias Higiene Industrial

do para a disciplina de química analítica, que foi desdobrada em qualitativa, quantitativa e análise orgânica, além da química analítica aplicada, que se ocupava principalmente da química toxicológica, bromatológica e legal, aumentando assim os assuntos abordados nessas disciplinas. Desdobrou-se a disciplina de física industrial (operações unitárias), em duas novas, a fim de melhor atender às necessidades da engenharia, além de incluir novos tópicos, como higiene industrial, mineralogia e geologia econômica, dada a necessidade de maior exploração dos recursos minerais presentes no país, para atender seu parque industrial. A disciplina de tecnologia inorgânica encarregava-se de fornecer habilidades em combustíveis, manejo de água, ácidos e bases, fertilizantes, inseticidas, pólvoras e metalurgia (cujo foco era a siderurgia nacional).

Embora o curso de Química Industrial da ENQ já possuísse o número necessário de horas-aula e excelente qualidade de ensino, seu corpo docente e discente entendia que isso não era suficiente e que o novo curso (e o título de Engenheiro Químico) deveria aten-

der às necessidades nacionais, daí todos esses desdobramentos, adaptações e inclusões de disciplinas.

Passados cinco anos, a ENQ concluiu a implantação da grade proposta em seu regimento, aprovado com emendas, em 1946, pelo Conselho Universitário da Universidade do Brasil e, em 19 de julho de 1951, em nova reunião<sup>21</sup>, esse colegiado aprovou o parecer favorável da Comissão de Regimentos constantes do processo N.º 10.411/51, que versava sobre a Reforma no Regimento da ENQ. Este novo regimento foi publicado no Diário Oficial da União em 05 de novembro de 1951. A partir de 1952 a ENQ passou a ministrar o curso de Engenharia Química. No ano seguinte, celebrou-se a formatura da 1ª turma deste curso (Figura 1), marcando assim a concretização de um ideal e o término de vários anos de luta. Além dos 37 formandos em Engenharia Química, esta turma também tinha 11 formandos em Química Industrial.

Ao se estabelecer o curso de Engenharia Química, o curso de Química Industrial foi suspenso para a entrada de novos alunos. Porém, os que já estavam inscritos tiveram o direito de continuá-lo até a conclusão da grade curricular, obtendo o grau correspondente. A distinção entre os formados dos dois cursos era unicamente na formação curricular, mais ampla no caso do Engenheiro Químico, e isso se refletiu nas atribuições dadas a cada uma destas profissões por ocasião da Lei 2.800 de 18/06/1956: o Engenheiro Químico tinha mais atribuições que o Químico Industrial.

É importante assinalar que o novo curso criado pareceu responder às aspirações dos estudantes e às necessidades do momento industrial do país, visto que cada vez mais crescia o número de matriculados, e que um grande número de alunos formados pelo curso de Química Industrial da ENQ e de outras instituições, retornaram à Escola para obter o título de Engenheiro Químico.

O total de Engenheiros Químicos formados entre 1953 e 1968 (ocasião da Reforma Universitária do governo militar) foi de 543; deste total, 99 retornaram para complementar o curso de Química Industrial, correspondendo a 18,33%<sup>22</sup>. De acordo com entrevistas realizadas com diversos graduados naquele período, este movimento teve motivações específicas: alguns julgavam que a formação do engenheiro químico dava menos importância à química que a de químico industrial, o que levava alguns engenheiros a retomarem este último curso para terem uma base mais sólida em química e, outros desejavam ter os dois cursos para terem mais atribuições profissionais e melhor versatilidade no mercado de trabalho da época.

O total de Químicos Industriais formados no mesmo período foi de 288, sendo que 81 retornaram para complementar o curso de Engenharia Química, equivalente a 28,22%<sup>22</sup>. Estes dados revelam que mesmo sendo menor o número de Químicos Industriais formados no



**Figura 1.** Baile Comemorativo da turma de 1953, realizado em 27 de dezembro do mesmo ano, no Clube de Aeronáutica, com 48 formandos, sendo 37 Engenheiros Químicos e 11 Químicos Industriais. (Acervo da Sala da Memória da Escola de Química da UFRJ)

período de 1953 a 1968, a quantidade relativa que retornava para complementar o curso de Engenharia Química era bem maior que o movimento inverso. Isso por si só revela a maior aceitação e importância, nesse período, do curso de Engenharia Química.

Por outro lado, a ENQ formou entre os anos de 1934 e 1952, um total de 573 Químicos Industriais; destes 125 retornaram para complementar o curso de Engenharia Química após 1953, o que equivale a 21,82% de todos os alunos formados pela ENQ no período citado<sup>22</sup>. É interessante notar que, dentre os alunos que retornaram para complementar o novo curso, havia formandos de todos os anos a partir de 1935<sup>22</sup>, portanto, quase vinte anos antes da implementação do curso de Engenharia Química.

Pode-se entender esse retorno dos Químicos Industriais à ENQ se for constatado que os novos avanços no campo tecnológico e a ampliação do parque industrial brasileiro exigiam um profissional atualizado e adaptado a esses novo panorama, daí a necessidade de formação complementar.

## CONCLUSÕES

A necessidade da criação de cursos na área de Química no Brasil decorreu das conseqüências advindas com a 1ª Guerra Mundial, onde se constatou o claro atraso do país frente a outros centros. O modelo adotado, baseado na escola francesa (Química Industrial) foi importante para o desenvolvimento da ciência química no Brasil, permitindo sua inserção no contexto de uma sociedade em processo de modernização. O crescimento da indústria química no país e o sucesso do curso de Química Industrial da ESAMV levaram à criação de uma unidade independente, a Escola Nacional de Química, que teve grande importância como centro formador de mão-de-obra para suprir as necessidades de pessoal qualificado no país. Parte desse sucesso pode ser creditado aos muitos professores que a ela se dedicaram e, principalmente, ao seu corpo discente que procurava o curso de Química Industrial buscando, além de uma qualificação profissional, uma forma de contribuir com o desenvolvimento técnico e científico do país, pois acreditava na Química e na Indústria como requisito para o desenvolvimento social.

O avanço tecnológico da indústria química e o acompanhamento dos processos produtivos através de operações unitárias exigiam a formação de um profissional que se adaptasse ao sistema de gerenciamento científico. A evolução dessa mentalidade levou alunos e professores da ENQ a buscarem um maior reconhecimento pelo seu trabalho, visto que não eram reconhecidos plenamente como profissionais tão capazes quanto os engenheiros formados por outras instituições, principalmente instituições estrangeiras. Do esforço desses segmentos universitários, surgiu o curso de Engenharia Química, mais condizente com a realidade industrial nacional dos anos 40 e 50 do século XX, vindo a prosperar no cenário nacional.

## AGRADECIMENTOS

Aos responsáveis pelos diversos Museus e Órgãos que permitiram o acesso às fontes documentais utilizadas neste trabalho: Divisão de Comunicação da UFRJ; Arquivo do Centro de Tecnologia da UFRJ; Sala da Memória e Biblioteca da Escola de Química da UFRJ; Biblioteca da Faculdade de Educação da UFRJ; Museu da Química Prof. Athos da Silveira Ramos (Instituto de Química da UFRJ); arquivos do Conselho Universitário da UFRJ; Arquivos de Gustavo Capanema (Fundação Getúlio Vargas).

## REFERÊNCIAS

- Rheinboldt, H. Em *As Ciências no Brasil*; Azevedo, F., org.; Ed. da UFRJ: Rio de Janeiro, 1994, vol. 2.
- Santos, N. P.; Pinto, A. C.; Alencastro, R. B.; *Quím. Nova* **2000**, 23, 418.
- Rubega, C. C.; Pacheco, D.; *Ciência & Educação* **2000**, 6, 151.
- Meirelles, H.; Carrara Jr., E.; *A Indústria Química e o Desenvolvimento do Brasil (1500-1889)*, Metalivros: Rio de Janeiro, 1996, Tomo II.
- Moniteur Scientifique, journal des sciences pures et appliquées, spécialement consacré aux chimistes et aux manufactures par le Dr. Quesneville, chimiste manufacturier, Paris, 1857-1926.
- Cunha, J.; *Química* **1947**, 8, 3.
- Borkin, J.; *The Crime and Punishment of I. G. Farben*, The Free Press: Nova Iorque, 1978.
- Afonso, J. C.; Lima, A. N. em *O Brasil no Período Republicano (1889-2003): Ideário e Realizações*; Gazzaneo, L. M. C.; Saraiva, S. B. C., eds.; Ed. Papel Virtual: Rio de Janeiro, 2003, vol. III, p. 254-264.
- Decreto-Lei Nº 12914 de 13 de março de 1918.
- Decreto-Lei Nº 14675 de 17 de fevereiro de 1921.
- A lei Orçamentária de Despesas de Nº 3991 de 5 de maio de 1920, permitiu ao governo federal manter entidades independentes, mas anexas às escolas superiores existentes.
- Mathias, S. Em *História das Ciências no Brasil*; Ferri, M. G.; Motoyama, S., orgs.; EPU/EDUSP: São Paulo, 1979.
- Ramos, A. S.; *Química* **1955**, 9, 3.
- Dicionário Histórico-Biográfico das Ciências da Saúde no Brasil (1832-1930). Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz; <http://www.dichistoriasaude.coc.fiocruz.br>, acessada em Abril 2004.
- Machado, J. F.; *Rev. Quím. Ind.* **1953**, 255, 14.
- Arquivos de Gustavo Capanema – Fundação Getúlio Vargas. Identificação: Classificação: GC g 1935.03.19, Série: g - Ministério da Educação e Saúde - Educação e Cultura; Data de produção: 19/03/1935 a 19/07/1945; Quantidade de documentos: 12 (41 folhas); Microfilmagem: rolo 31 fot. 97 a 119.
- O Inquérito dos Químicos, *Química* **1946**, 2, 5.
- Carta do Diretório Acadêmico da Escola Nacional de Química dirigida à Associação Química do Brasil (AQB), datada de 17 de setembro 1943.
- Carta de Otto Rothe para o Diretório Acadêmico da Escola Nacional de Química, datada de 05 de setembro de 1941.
- Livro Ata do Conselho Universitário - Período de 24/01/1945 a 17/03/1947 – Sala do Conselho Universitário - Prédio da Reitoria – Universidade Federal do Rio de Janeiro – Ilha do Fundão.
- Livro Ata do Conselho Universitário - Período de 13/06/1950 a 19/04/1952 – Sala do Conselho Universitário - Prédio da Reitoria – Universidade Federal do Rio de Janeiro – Ilha do Fundão.
- Catálogo da Associação e Anuário da Escola de Química da UFRJ 1933-1986*, Associação dos Ex-alunos da Escola de Química da UFRJ: Rio de Janeiro, 1989, p. 17-49.