



DA PRÁTICA DE QUÍMICA À QUÍMICA PRÁTICA:

DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA DE QUÍMICA NO
ENSINO PORTUGUÊS (1852 -1889)

Isabel Maria Neves da Cruz

Tese apresentada à Universidade de Évora
para obtenção do Grau de Doutor em História e Filosofia da Ciência.

ORIENTADORAS: *Mariana de Jesus Valente*
Ana Luísa Janeira

ÉVORA, JANEIRO, 2016

RESUMO

DA PRÁTICA DE QUÍMICA À QUÍMICA PRÁTICA: desenvolvimento da prática de Química no ensino português (1852 - 1889)

Sendo a prática, "ato ou efeito de praticar", "aplicação", "execução", entendeu-se por prática de Química, o ato de praticar, aplicar ou executar a Química.

Em Portugal, surgiram sinais de que em várias instituições de ensino científico se procurou acompanhar o modelo de ensino orientado para o laboratório que teve Liebig como primeiro criador, quando em 1872, o químico António Augusto de Aguiar (1838 - 1887), fundou, no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, o ensino da Química Prática, ato que denunciou como sem antecedentes no país.

Este estudo pretende clarificar o conceito de Química Prática com base no exemplo do Curso instituído por António Augusto de Aguiar e, através desse conceito, compreender e interpretar o desenvolvimento da prática de Química no ensino português de 1852 a 1889.

ABSTRACT

FROM THE PRACTICE OF CHEMISTRY TO PRACTICAL CHEMISTRY:
development of the practice of chemistry in the Portuguese curricula
(1852 – 1889)

Since practice is “the act or effect of practising”, “application”, “execution” it is understood as practice of chemistry, the act of practicing, applying or executing Chemistry.

In Portugal, there were signs that in several scientific educational institutions, they tried to follow the teaching model oriented to the lab which was created by Liebig, when in 1872, the chemist António Augusto de Aguiar (1838 - 1887) funded, in the Industrial and Commercial Institute of Lisbon, the teaching of Practical Chemistry, act which was without precedents in this country.

This study, intends to clarify the concept of Practical Chemistry, based on the example of the Course created by António Augusto de Aguiar and through this concept, understand and interpret the development of the Chemistry practice in the Portuguese curricula from 1852 to 1889.

**PARA O CARLOS E PARA A ALICE,
QUE FIZERAM TANTAS TESES
COMIGO**

“Tinha o armário cheio de homens e mulheres de quem quase todos os dias se falava nos jornais, em cima da mesa o registo de nascimento de uma pessoa desconhecida, e era como se os tivesse acabado de colocar nos pratos de uma balança, cem neste lado, um no outro, e depois, surpreendido, descobrisse que todos aqueles juntos não pesavam mais do que este, que cem eram iguais a um, que um valia tanto como cem. Se alguém lhe entrasse em casa neste momento e de chofre perguntasse, Acredita, realmente, que o um que você também é vale o mesmo que cem, que os cem do seu armário, para não irmos mais longe, valem tanto como você, responderia sem hesitar, Meu caro senhor, eu sou um simples auxiliar de escrita, nada mais que um simples auxiliar de escrita de cinquenta anos que não foi promovido a oficial, se eu achasse que valia tanto como um só dos que ali tenho guardados, ou como qualquer destes cinco de menos fama, não teria começado a fazer a minha coleção, Então, porque é que não para de olhar para o verbete dessa mulher desconhecida, como se de repente ela tivesse mais importância que todos os outros, Precisamente por isso, meu caro senhor, porque é desconhecida”

José Saramago, *Todos os Nomes*

À MEMÓRIA DE ISABEL LICO

ÍNDICE

NOTA PRÉVIA E AGRADECIMENTOS.....	19
ABREVIATURAS	23
GLOSSÁRIO	25
INTRODUÇÃO	33
O PONTO DE PARTIDA	33
CONSTRUÇÃO DA PROBLEMÁTICA	35
. A PRÁTICA DE QUÍMICA	35
. A QUÍMICA PRÁTICA	37
ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS	41
O TRABALHO COM AS FONTES	45
I. O MODELO INDUSTRIAL	57
1. PRODUTOS QUÍMICO-INORGÂNICOS DE BASE	57
2. AS VELAS, OS ÓLEOS E OS SABÕES	64
• Mais óleos no fabrico dos sabões	66
3. AS INDÚSTRIAS TINTUREIRA E DOS CORANTES	69
4. OS PROFISSIONAIS	77
II. A PRÁTICA DE QUÍMICA NA INDÚSTRIA EM PORTUGAL (1852 – 1889)	83
1. BREVE CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA QUÍMICA EM PORTUGAL NO INÍCIO DA SEGUNDA METADE DO SÉCULO XIX	84
2. O LUGAR DOS PEQUENOS PRODUTORES QUÍMICO- FARMACÊUTICOS	90

3. AS PRODUÇÕES INORGÂNICAS EM GRANDE.....	95
3.1. A fábrica de produtos químicos da Verdelha	95
3.2. Fábricas da Póvoa de Santa Iria e da Trafaria.....	99
• O arranque da Fábrica da Póvoa de Santa Iria: fase do enxofre como matéria – prima	99
• A Fábrica da Trafaria de guano químico	101
• A Fábrica da Póvoa de Santa Iria na fase das pirites	105
3.3. A Fábrica do Casal das Rolas.....	107
3.4. Uma visão de conjunto sobre o pessoal técnico especializado.....	110
4. OUTRA FACE DA INDÚSTRIA QUÍMICA EM PORTUGAL: VELAS, ÓLEOS E SABÕES	111
4.1. A indústria das velas esteáricas	112
4.2. Os óleos. A abertura do mercado às oleaginosas...	113
4.3. O sabão nacional e a intervenção do químico Júlio Máximo de Oliveira Pimentel	116
4.4. As primeiras fábricas de sabão após 1858	122
4.5. A trilogia industrial velas – sabões – óleos, nas Fábricas de Alcântara do Visconde da Junqueira...	125
5. ANTIGO E MODERNO: INDÚSTRIA TINTUREIRA E PRODUÇÃO DE CORANTES EM PORTUGAL.....	134
5.1. A indústria tintureira em Portugal na segunda metade do século XIX: que relação com o setor têxtil?	134
5.2. Vitalidade do setor e origem dos materiais tintureiros	138
6. FORMAÇÃO DE QUÍMICOS PARA A INDÚSTRIA	141

III. A PRÁTICA DE QUÍMICA NA INSTRUÇÃO INDUSTRIAL EM PORTUGAL (1852 – 1870)	151
1. O FORMATO INICIAL DA INSTRUÇÃO INDUSTRIAL DO ESTADO (1852 – 1864)	152
1.1. A organização de 30 de dezembro de 1852	152
1.2. O caso da Escola Industrial do Porto	156
1.3. A Química Aplicada às Artes na Escola Industrial do Porto	159
• O provável programa da cadeira	159
1.4. A prática de Química de Betâmio de Almeida.....	166
1.5. Transferir a “Química operatória”	172
1.6. Artistas inteligentes	180
1.7. Manipulações inteligentes: prática de Química no contexto oficial no Instituto Industrial de Lisboa	182
• A importância das Oficinas	185
• O trabalho dos aprendizes	187
• Outros utilizadores das Oficinas e Laboratório de Química	189
• O Laboratório de Química, o diretor e o mestre	191
• A vertente produtiva do Laboratório de Química	197
1.8. O fechar de um ciclo no ensino industrial.....	202
2. O SEGUNDO MODELO DE INSTRUÇÃO INDUSTRIAL (1864 – 1869/1870)	205
2.1. Generalização do ensino e abandono do projeto oficial	205
2.2. O lugar da Química no ensino “médio”.....	212
• O currículo de 1864/1866	216
2.3. Ensino comercial e formação em Química	219
• A reforma de 1869	219
• A modificação de 1870	223

IV. A PRÁTICA DE QUÍMICA COM ANTÓNIO AUGUSTO DE AGUIAR (1870 – 1889)	229
1. A GÉNESE DE UM QUÍMICO.....	229
1.1. O percurso inicial de António Augusto de Aguiar.....	229
1.2. A inevitabilidade de António Augusto de Aguiar no Instituto Industrial de Lisboa	232
1.3. A influência de Agostinho Vicente Lourenço	238
1.4. A contribuição dos preparadores	243
1.5. A cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria	248
2. O CURSO DE QUÍMICA PRÁTICA DE ANTÓNIO AUGUSTO DE AGUIAR (1872 – 1887)	251
2.1. A instituição do ensino prático da Química Aplicada às Artes e à Indústria, ou ensino da Química Prática	251
2.2. Como surgiu o ensino da Química Prática no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa.....	252
2.3. Como se organizava o ensino da Química Prática	255
2.4. O Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar.....	258
• Os primeiros alunos	258
• O exemplo de Emílio Dias, industrial e químico	260
• Emílio Dias, preparador.....	265
2.5. A preparação dos alunos do Curso de Química Prática	268
2.6. Alunos da “segunda geração” (1875/1876 a 1886/1887).....	273
• O caso Emílio Estácio	276
2.7. Laboratório de Química Prática: uma escola de químicos	278
• O assistente de Química Prática, Carl von Bonhorst	281
2.8. Outras presenças no Laboratório de Química Prática	285
2.9. O espaço físico do Laboratório de Química Prática	288
2.10. Um mundo em aberto	291

3. O FIM DA QUÍMICA PRÁTICA.....	293
3.1. A reforma de Emídio Navarro e as alterações na Química curricular.....	293
3.2. Os efeitos da reforma de Emídio Navarro sobre o ensino da Química Prática	295
3.3. O ensino prático obrigatório	297
3.4. Alguma viabilidade para a Química Prática?.....	299
3.5. O que ficou.....	302
V. CONCLUSÃO	307
. ANTECEDENTES DA QUÍMICA PRÁTICA	307
. AS MANIPULAÇÕES INTELIGENTES	310
. CONDIÇÕES DE SUSTENTABILIDADE	316
. Vinculação e abertura	318
. Centralização e autonomia.....	320
. PENSAR A PRÁTICA	322
ANEXOS	326
1. Instalações químicas e tinturarias (1852 -1889).....	328
2. Fábricas de sabão (1858 – 1889).....	344
3. Ensaio de Tecnologia Química (Plano da obra).....	350
4. Carta de João Luís Morais Mantas (excerto).....	362
5A. Cadeiras no Instituto Industrial de Lisboa	364
5B. Estrutura da cadeira Química aplicada às Artes, no Instituto Industrial de Lisboa.....	370
6. Programa da 4.^a cadeira, Química Aplicada às Artes e à Indústria, ano letivo de 1872 a 1873.....	374
7. Carta de António Augusto de Aguiar.....	380
8A. Matrículas voluntárias na 4.^a cadeira, do Instituto Industrial de Lisboa,1868/69 a 1876/77.....	384
8B. Matrículas voluntárias na 4.^a cadeira, do Instituto Industrial de Lisboa,1877/78 a 1883/84.....	394
9. Alunos do Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar	414
10. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa: reforma de Emídio Navarro (1886/1888)	420
11. Programas das cadeiras de Química e 26.^a do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa	426
FONTES E BIBLIOGRAFIA	436

ÍNDICE DE FIGURAS

• Figura 1. Forno de chama para sulfato de sódio	58
• Figura 2. Instalação para obtenção de ácido clorídrico e de ácido nítrico	58
• Figura 3. Plano geral de uma instalação de ácido sulfúrico obtido por queima de enxofre	60
• Figura 4. Aparelho concentrador de ácido sulfúrico	62
• Figura 5. Plano geral de uma instalação de ácido sulfúrico obtido por combustão de pirites	63
• Figura 6. Instalação para a extração de índigo	71
• Figura 7. Oficina de tinturaria	75
• Figura 8. Fábrica de cremor tártaro no Porto Brandão	83
• Figura 9. Sistema de produção de água-forte	91
• Figura 10. Fábrica de guano químico na Trafaria	102
• Figura 11. Júlio Máximo de Oliveira Pimentel	118
• Figura 12. Anúncio da Companhia União Fabril	132
• Figura 13. Instituto Industrial de Lisboa	151
• Figura 14. <i>Ensaio de Tecnologia Química</i> (anúncio).....	159
• Figura 15. Gasómetro a cloro	170
• Figura 16. <i>Noções Gerais de Química Prática</i> (capa).....	183
• Figura 17. Análise Química Elementar (montagem com tubo de Liebig).....	229
• Figura 18. Folha de registo de trabalho dos alunos no Laboratório de Química Prática	251
• Figura 19. Emílio Dias.....	260
• Figura 20. Fábrica de gás de iluminação em Lisboa.....	264

• Figura 21. Anúncio ao Ensino da Química Prática no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa	267
• Figura 22. Emílio Estácio.....	277
• Figura 23. Remigius Fresenius	280
• Figura 24. Laboratório de Fresenius em Wiesbaden	281
• Figura 25. Carl von Bonhorst.....	282
• Figura 26. Laboratório de Química do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa.....	290
• Figura 27. Registos de avaliação de ensino prático no Laboratório de Química do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa	303

NOTA PRÉVIA E AGRADECIMENTOS

Não é verdade que esta tese começou em 1994, mas é certo que tudo se decidiu nesse ano. Catalisada pelo entusiasmo de Isabel Lico, minha colega de fim de licenciatura, comecei a participar das atividades do grupo interdisciplinar e interuniversitário *CTS, Ciências, Técnicas e Saberes*, como membro da equipa de investigação que coordenada pela Professora Ana Luísa Janeira, a responsável pela área da História e da Filosofia das Ciências na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, desenvolvia em Portugal o projeto da European Science Foundation, "The Development of Chemistry in Europe in the XVIII th and XIX th Centuries", tratando o tema "Spatial Organization and Scientific Discourse Production: Chemical Laboratories in Portugal (1789 – 1939)".

A mim coube-me como objeto de estudo o Laboratório de Química do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. É portanto desse tempo o meu interesse por esta instituição de ensino e pelo ensino industrial. Outras coisas fui fazendo, efetivamente muitas outras coisas, porque o tempo foi passando... tempo suficiente para viver diversas experiências de aprendizagem, que hoje a esta distância percebo o quanto me foram úteis, determinantes mesmo, para a construção de uma mentalidade que considero aberta à pluralidade das abordagens interdisciplinares em História e Filosofia das Ciências.

Em 1995 foi criado o CICTSUL, Centro Interdisciplinar de Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade de Lisboa, que continuou e consolidou o modelo interuniversitário e interdisciplinar na descrição e na crítica sobre as atividades científicas, numa perspetiva do passado assim como numa de atualidade. Naturalmente, o CICTSUL foi coordenado por Ana Luísa Janeira e incorporou mais elementos que tinham trabalho no grupo CTS, mas com o desenvolver das suas atividades muitos outros colaboradores se lhe foram juntando, atraídos pelo projeto interdisciplinar e acalentados pela ideia de que também o seu contributo poderia ser pertinente para o compósito de saberes que se ia formando à conta da História e da Filosofia das Ciências – em Portugal, no Brasil, em várias outros países da comunidade latino-americana, da comunidade de língua oficial portuguesa, entre outros, porque as relações de trabalho se tornaram rapidamente internacionais.

Em muitas situações, testemunhei o quão difícil pode ser a convivência de sistemas de conhecimento tão diferentes como os das ciências exatas e os das ciências sociais e humanas. Mas também usufruí da imensa riqueza que esses contrastes conferem às realidades que se procuram compreender, interpretar, traduzir, criando nelas, tal como nos diamantes em bruto depois de lapidados,

uma resplandecência única derivada da multiplicidade de facetas que finalmente os compõem.

São-me particularmente caros os momentos que vivi em conversas com Maria Estela Guedes, Alexandra Escudeiro, Amélia Pereira, que me transportavam para outros mundos tão distintos do meu pequeno universo químico. Sentada numa mesa do Museu Bocage com a Maria Estela Guedes e o seu projeto do TriploV.com, no Jardim Botânico da Escola Politécnica com a Alexandra Escudeiro e as suas plantas, ou no banco do carro da Amélia Pereira, quando ela me dava uma boleia até casa, e todo o seu conhecimento da História. Era isso que o CICTSUL nos dava – visões mais apuradas porque mais alargadas das realidades.

Foi com o propósito de obter uma visão alargada que tracei o esquema essencial do estudo que agora apresento. Muito depois dos meus trabalhos no CTS, e até dos projetos do CICTSUL, sobre História do Ensino da Química, coordenados pelas Professoras Elisa Maia e Isabel Serra. Os temas do Ensino e da Indústria há muito me interessavam, como já o referi. Selecionado o ponto de partida, o documento instituidor do Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar, procurei então progredir nestas duas áreas, apoiada numa problemática que julgo ter levantado e interpretado corretamente da malha de factos, modelos e conceitos que eivaram a segunda metade do século XIX em Portugal no domínio da Química para as indústrias.

O enquadramento que procurei dar ao meu objeto de estudo – o Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar – tentando conhecer previamente a Indústria Química, e a respetiva Instrução Industrial para o período temporal em questão (1852 – 1889) apenas evidencia, no meu ponto de vista, essa intenção plural, de alargar a compreensão de uma realidade mediante influxos recebidos a partir de vários pontos de observação, que me ficou dos tempos do CICTSUL, afetando estruturalmente o meu projeto de investigação que não obstante acabou por avançar noutra instituição universitária.

A experiência intimista, por que passei, despertou-me para alguns aspetos de uma questão que considero fundamental e que me vem preocupando, que é a da aquisição do conhecimento. Sendo professora, verifico de há alguns anos para cá, o frio desprendimento com que uma classe de alunos via de regra encara o conhecimento transmitido com resultados manifestamente insuficientes na sua aquisição. Pergunto a mim própria, agora mais do que antes, até que ponto este obstáculo não poderá ser removido do processo de aprendizagem ou pelo menos minimizado. Os alunos do Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar removeram muitos, à conta de vários ingredientes que condimentaram a sua prática e sem os quais certamente não teria havido a apropriação de conhecimento

que transformou o Curso num facto assinalável para a História do Ensino em Portugal.

Sendo um tema de Ensino, não se esgota nesse campo; para mim, estudá-lo, foi como sair da sala de aula para o exterior a pretexto de uma qualquer questão, recolher várias amostras do mundo e regressar, para estudar uma realidade enriquecida com mais informação.

Muitas pessoas acompanharam esse trabalho. Não queria esquecer ninguém, pois cem nomes num prato de uma balança, e apenas um chega para equilibrar o outro prato! Na impossibilidade de referir todas, porém, quero destacar aqui o apoio e a sabedoria que recebi das minhas orientadoras, a Professora Mariana Valente e a Professora Ana Luísa Janeira. Quero lembrar a amizade solidária de Maria do Carmo Alvest†, antiga documentalista da CUF e que tantos nomes clarificou, do universo de uma empresa, ensinando-me o significado humano da palavra Memória. Resta-me ainda agradecer a várias outras pessoas que, muitas vezes sem o saberem até, foram tão importantes para o desenvolvimento de todo o processo que me conduziu até aqui: Pilar Pereira, do Museu de Ciência; Margarida Ortigão Ramos, e de uma forma geral, todo o pessoal do Arquivo da Casa da Moeda; José Miguel Leal da Silva, da CUF; Sofia Morais, e de uma forma geral, toda a equipa do NARQ.IST.; a equipa do Arquivo do antigo Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria.

Ao Ministério da Educação, pelo tempo que me disponibilizou, sem o qual não me teria sido possível o estudo e a investigação que previamente realizei, e que me serviram de base ao trabalho que agora apresento.

À Universidade de Évora e ao seu Centro de Estudos de História e Filosofia da Ciência, CEHFCi, um muito obrigada a todos.

ABREVIATURAS

AHMUHNAC	Arquivo Histórico do Museu Nacional de História Natural e da Ciência
AHINCM	Arquivo Histórico da Imprensa Nacional – Casa da Moeda
AHMFVX	Arquivo Histórico Municipal de Vila Franca de Xira
ANTT	Arquivo Nacional Torre do Tombo
BAHOP	Biblioteca e Arquivo Histórico das Obras Públicas
DGCAM	Direção Geral do Comércio, Agricultura e Manufaturas
DGCI	Direção Geral do Comércio e Indústria
JC	Junta do Comércio
NARQ.IST	Núcleo de Arquivo. Instituto Superior Técnico
RCI	Repartição do Comércio e Indústria
SAP	Sociedades Anónimas Portuguesas

GLOSSÁRIO¹

AÇAFRÃO: material retirado dos estames das flores da espécie denominada *Crocus sativus* L., um arbusto da família *Iridaceae* nativo da bacia do Mediterrâneo. Usado como condimento e como corante.

AÇAFROA (ou AÇAFRÃO - BASTARDO ou AÇAFRÃO-DOS-TINTUREIROS): nomes vulgares da planta *Carthamus tinctorius* L.; planta da família *Asteraceae*, tem aplicações medicinais e dela se extrai um corante amarelo e um vermelho, sendo o vermelho o mais valorizado.

ÁCIDO BÓRICO FUSO: ácido bórico anidro ou anidrido bórico, B_2O_3 ; resultante da calcinação ao rubro do ácido ortobórico, do comércio. Utilizado nas Artes, na composição dos esmaltes da louça comum, no fabrico de algum vidro, na tinturaria como sucedâneo do cremor tártaro, na Farmácia para aumentar a solubilidade do tartarato de potássio em água.

ÁCIDO PIROLENHOSO: mistura de substâncias, resultante da pirólise de vegetais, nomeadamente da destilação da madeira, com conteúdo (cerca de 14 %) em ácidos orgânicos acético, fórmico, propanoico, butanoico, entre outros. O constituinte maioritário (43%) do ácido pirolenhoso é a substância chamada levoglucosam. Em designações mais antigas, podia surgir como ácido pirolinhoso

ÁGUA – FORTE: ácido nítrico do comércio.

ALGODÃO-PÓLVORA: trinitrato de celulose, composto obtido por nitração da celulose. Empregue na elaboração de explosivos, na fotografia e na preparação de lacas, vernizes e tintas. O fabrico do algodão pólvora só se estabeleceu de modo satisfatório em 1866.

ALIZARINA: nome genérico de uma variedade de corantes que se obtêm a partir do extrato das raízes da ruiva, muito utilizados na tinturaria. A cor da alizarina depende do metal presente na composição do mordente. O alumínio confere a cor vermelha; o estanho, rosa e o ferro (II), o castanho.

¹ A informação aqui compilada teve apenas por objetivo o de agilizar a leitura de alguns termos e designações mais antigas que estão relacionados com a indústria química e que caíram em desuso, ou existem ainda, mas de domínio de utilização muito restrito, fornecendo uma primeira chave para o seu reconhecimento. Não pretende de todo constituir-se num estudo aprofundado e admite-se a possibilidade de algumas imprecisões, derivadas da complexidade histórica e tecnológica de alguns materiais e suas designações aqui representados.

ALIZARINA SINTÉTICA: corante sintetizado à base de alizarina, composto derivado do antraceno; a fórmula química da substância responsável pela cor da alizarina natural, foi determinada por Carl Graebe e Carl Liebermann em 1868. A primeira patente para o processo de síntese da alizarina foi registada em 1869 por Graebe e Liebermann, junto com Heinrich Caro e, outra quase em simultâneo, por William Perkin.

ALVAIADE: designação comercial pela qual era conhecido o pigmento mineral branco, cujo nome químico é carbonato de chumbo.

ALÚMEN (ou PEDRA-UME): material basicamente constituído por sulfato duplo de alumínio e de potássio, $KAl(SO_4)_2$, vulgarmente em formas hidratadas. Produto muito utilizado na tinturaria desde tempos ancestrais. Até ao final da Idade Média foi a base de uma importante linha de comércio entre países do Levante e da Europa.

ANIL: produto corante azul, de origem vegetal, utilizado em tinturaria, principalmente de tecidos ou fios, cujo constituinte principal é o índigo. Extraído de certas leguminosas ou de um género de árvores (anileira, anileiro) de cuja espécie apenas um grupo restrito fornece anil para tingir.

ANILINA (PÚRPURA DE): nome do primeiro corante preparado artificialmente a partir da anilina por William Perkin, comercializado nos finais de 1858 com o nome de púrpura Tiriana, mas que rapidamente se popularizou como malva (*mauve*) ou mauveína (*mauveine*).

AZUL DA PRÚSSIA: assim conhecido por ser o corante mais empregue no tingimento dos uniformes do exército da Prússia; hexacianoferrato (II) de ferro(III), $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$, também designado por ferrocianeto de ferro (III). Aplicações na tinturaria e na pintura.

AZUL DE THÉNARD: azul de cobalto, Al_2CoO_4 , pigmento obtido por Louis-Jacques Thénard.

AZUL DE TURNBULL: corante que é quimicamente a mesma substância do azul da Prússia, porém obtido a partir de reagentes diferentes.

AZUL ULTRAMARINO: pigmento azul de origem natural obtido a partir do lápis-lazúli; essencialmente um alumino silicato de sódio e cálcio com enxofre.

ARRÁTEL: medida de peso equivalente a cerca de 0,5 kg.

ARROBA: medida de peso equivalente a 15 kg.

BARRILHA: designação usada em Espanha para a planta costeira *Salsoda soda* existente nas zonas de Alicante, Cartagena e Málaga e também para o produto (com 30 a 50 % de carbonato de sódio na sua composição) obtido das cinzas dessas plantas. Por analogia, utilizava-se o termo em Portugal para as cinzas (de teor em carbonato de sódio inferior às congéneres espanholas) de algumas *chenopodeas* e outras plantas marítimas do Algarve e da Madeira.

BARRILHA NEGRA: material bruto, onde a composição quantitativa do carbonato de sódio não ultrapassava normalmente os 34 %.

BARRILHA BRANCA: material refinado.

BUGLOSSA: designação de plantas herbáceas tintureiras do género *Anchusa* da família *Boraginaceae*, como as espécies *Anchusa italica* e *Anchusa granatensis*. A *Anchusa italica*, também conhecida por língua-de-vaca, erva-do-fígado ou erva-do-sangue é espontânea e frequente em Portugal.

CAUCHU (ou CAUCHU ou CAOUTCHOUC): goma elástica; material natural para preparação da borracha.

CAMPECHE (ou PAU-CAMPECHE): *Haematoxylon campechinum* L. da família *Fabaceae*, árvore espontânea da América Central, México e países do norte da América do Sul; de madeira dura e pesada, de onde se retira, por fermentação, o corante designado por hematoxilina ou hematina. Conforme o mordente com o qual este era combinado no tingimento, assim se podia obter lã roxa, algodão e lã azuis ou pretos, e seda púrpura ou preta.

CAPARROSA AZUL (ou PEDRA LIPES ou VITRÍOLO AZUL): sulfato de cobre (II), CuSO_4 . Inúmeras aplicações nas Artes, na preparação do verde de Scheele, na composição da tinta de escrever, para tingir a lã e a seda de negro, na preparação de mordentes têxteis. Também nos adubos, nos pesticidas, etc.; tem usos na Medicina e na Farmácia.

CAPARROSA VERDE: sulfato de ferro (II), sulfato ferroso, FeSO_4 . Usado na composição de tintas; tónico e adstringente na Medicina e na Farmácia usado na composição do xarope de Willis e das pílulas de Bland. Também se aplica na agricultura na sua forma mono hidratada como fertilizante.

COCHONILHA: termo referente ao pequeno inseto, do género *Dactylopius coccus*, e ao corante de cor carmim que dele pode ser extraído. Utilização em tintas, cosméticos e no campo alimentar.

COLÓDIO (OU COLLODION): solução de trinitrato de celulose em álcool e éter. Aplicações em cirurgia e na fotografia.

COLOFÓNIA (ou BREU ou PEZ LOURO): produto resinoso residual da destilação da terebentina para obtenção da sua essência, ou aguarrás, constituído em grande parte por ácido abiético, ou sílvico, de fórmula condensada $C_{20}H_{30}O_2$.

CREMOR DE TÁRTARO (ou TÁRTARO): hidrogenotartarato de potássio, $KC_4H_5O_6$; subproduto da fabricação do vinho. Era usado na Medicina como purgante brando e laxativo e na tinturaria como mordente; entrava na preparação de fundentes para a análise dos minerais.

CREOSOTO: princípio antisséptico contido no alcatrão derivado da madeira; designação utilizada para referir o subproduto da destilação da hulha. Aplicação na proteção das madeiras contra a sua deterioração biológica.

CURCUMA LONGA (ou AÇAFRÃO DA TERRA): planta cujo rizoma é conhecido como raiz de curcuma, raiz de açafrão ou gengibre amarelo e do qual se extrai uma matéria corante amarela, a curcumina, muito usada na tinturaria e na culinária.

DENDEM: O dendem é o nome do fruto da *Elaeis guineensis*, variedade de palmeira, do qual (polpa) se extrai o óleo de palma, e também (da amêndoa do caroço) o óleo de palmiste ou de coconote, muito utilizado na saboaria.

GARANÇA (ou GRANZA ou RUIVA): *Rubia tinctorum* L.; Planta trepadeira da família *Rubiaceae* originária das regiões mediterrânicas. Muito cultivada no sul de França. A purpurina e a alizarina são os corantes extraídos das raízes desta planta.

GRAU BAUMÉ (º Bé): divisão da escala de densidades do químico francês Antoine Baumé (1728 – 1804) que inventou o aerómetro de seu nome.

GUANO: fertilizante natural que consiste em excrementos de pássaros acumulados em grandes depósitos existentes nas ilhas próximas da linha costeira do Perú, daí também ser conhecido como guano peruano. A Inglaterra começou a importar guano peruano na década de 40 do século XIX. O comércio internacional deste produto durou cerca de 35 anos até à exaustão dos depósitos.

ÍNDIGO: significa “substância da Índia”; nome dado ao corante azul intenso para tingimento dos fios de algodão também conhecido por anil. O extrato natural do índigo pode ser obtido a partir da fermentação das folhas de várias espécies anileiras.

INDIGUEIRO: género de planta anileira, que pode ser a *Indigofera tinctoria* L., a *Indigofera anil* L., a *Indigofera suffruticosa* Mill., por exemplo, amplamente disseminadas pelo continente Africano, Sul da Ásia, América tropical, Europa e Austrália.

LACA (ou RESINA-LACA ou GOMA-LACA): material que fundido com a terebentina e o vermelhão dava o laque vermelho de lacrar papéis. Na Farmácia entrava na composição de alguns gargarejos anti escorbúticos e nos pós para fortificar as gengivas.

LÍRIO-DOS-TINTUREIROS: planta da família *Resedaceae* denominada *Reseda luteola* L., da qual se extrai um material corante amarelo basicamente constituído pela luteolina, um derivado da flavona.

LITOFONE: pigmento branco constituído por sulfureto de zinco, sulfato de bário e algum óxido de zinco, usado como pigmento na preparação das tintas, couro, papel.

MATE (METALURGIA): material constituído por ferro, cobre e enxofre. Na metalurgia do cobre, a designação mate é atribuída à mistura de sulfureto de cobre (CuS_2) e escória de ferro, possuindo um teor de cobre entre 20 – 50 %, que se obtém a partir do minério de cobre (sulfuretos de cobre e de ferro) através de um processo denominado fusão para mate.

MENDOBIM: *Arachis hypogaea* L. ou amendoim, também era designado por mendobi ou amendobi. Oleaginosa.

MERCÚRIO DOCE (ou CALOMELANOS ou PANACEIA MERCURIAL): cloreto de mercúrio (I), Hg_2Cl_2 . Em Medicina era usado como anti sífilítico, anti verminoso, purgante, nas inflamações do fígado e do baço, entre outras aplicações.

MEXOALHO: fertilizante natural constituído por restos apodrecidos de plantas, conchas e de cascas de crustáceos marinhos.

NATRÃO: oásis no Egito; nome dado ao sesquicarbonato de sódio natural, um sal duplo de bicarbonato e carbonato de sódio, $\text{Na}_3(\text{CO}_3)(\text{HCO}_3) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ presente nos depósitos cristalinos resultantes da evaporação da água de lagos durante os estios; importado de regiões da África e da Ásia, e da Hungria na Europa.

NEGRO ANIMAL (ou CARVÃO ANIMAL ou CARVÃO DE OSSO): material granular produzido a partir da combustão de ossos de origem animal. Usado na indústria para refinar açúcar.

ÓLEO D'ARRUDA: óleo essencial extraído por destilação a vapor das plantas frescas da arruda, ou *Ruta graveolens* L. Propriedades como antídoto, anti reumatismal, anti bacteriano, anti fúngico, inseticida, sedativo, anti epilético, digestivo e anti histérico.

ÓLEO DE SABINA: Óleo da *Juniperus sabina* L. Propriedades medicinais: diurético, estimulante uterino, vermífugo.

ÓLEO DE VITRÍOLO: ácido sulfúrico concentrado; ácido de Nordhausen, pouco fumante, com 10 a 20% de trióxido de enxofre, SO₃, livre.

OURO MOSAICO (ou OURO MUSIVO): bissulfureto de estanho, SnS₂, pigmento de estrutura lamelada e brilho metálico, quase áureo, usado como sucedâneo do ouro para dourar téssalas de vidro para mosaicos.

PASTEL (ou PASTEL-DOS-TINTUREIROS): nome vulgar da planta *Isatis tinctoria* L. género botânico pertencente à família *Brassicaceae* planta nativa das regiões do Mediterrâneo à Ásia central. Era uma importante fonte de matéria-prima para obtenção do índigo e largamente cultivada no continente europeu.

PLOMBAGINA: pó de grafite (utilizado na imitação de ferro).

PÓ DE JOANNES: óxido vermelho de mercúrio; óxido de mercúrio (II). Usado para tratamento de doenças venéreas e no combate aos piolhos.

PRUSSIATO DE POTASSA: hexacianoferrato (II) de potássio, K₄[Fe(CN)₆], também conhecido por ferrocianeto de potássio ou prussiato amarelo de potássio. Era muito utilizado nas artes de tingimento das sedas para azul.

QUERMES (ou KERMES): inseto hemíptero da família *Kermesidae* que vive nos bugalhos do cascarro (a *Quercus coccífera* L.), cujas fêmeas fornecem um corante de cor vermelha viva, usado para tingir, o escarlata.

QUERCITRÓNIO: matéria corante natural extraída da casca de uma espécie de carvalhos abundante na Carolina do Norte, U.S., *Quercus velutina* Lam., que é utilizada na tinturaria, para a obtenção de azeitonados, acastanhados e amarelos.

SAL DE GLAUBER: sulfato de sódio hidratado: Na₂SO₄.10H₂O.

SAL DE LA ROCHELLE: sal tartárico duplo de sódio e potássio. Purgante.

SAL DE TÁRTARO: carbonato de potássio (K₂CO₃) sólido.

SALITRE: nitrato de potássio. Usos medicinais: sedativo, refrescante e diurético; nas artes, matéria-prima para obtenção de ácido nítrico e sulfúrico e na preparação da pólvora.

SÂNDALO: madeira aromática de espécies da família *Santalaceae* oriundas do sudeste asiático.

SODA: material formado majoritariamente por carbonato de sódio (Na_2CO_3) que poderá ainda incluir na sua constituição outras substâncias, que nele figuram em composição diversa, conforme o processo de obtenção que o originou. Um dos produtos base mais importantes da indústria química.

SODA FACTÍCIA: soda produzida por processo industrial como o de Nicholas Leblanc; soda artificialmente obtida.

SOLIMÃO (ou SUBLIMADO CORROSIVO): cloreto de mercúrio (II), HgCl_2 . Na Medicina usava-se como anti venéreo e no tratamento da escrofulose e de doenças cutâneas.

SUMAGRE: arbustiva da família *Anacardiaceae* cuja folhagem, reduzida a pó, se utiliza como fonte de tanino para a indústria dos curtumes. Usado como condimento, tem também propriedades medicinais (doenças de pele) e aplicação na tinturaria.

SUPERFOSFATO: adubo químico obtido por tratamento com ácido sulfúrico de matéria mineral fosfatada.

TANINOS: grupo de polifenóis de origem vegetal, presentes nas folhas, caule, madeiras, sementes das plantas ou cascas das suas frutas. Os taninos do vinho podem vir da folha da videira, da casca e da semente da uva e da casca dos carvalhos. Aplicações farmacológicas como antídotos, adstringentes, antissépticos e antioxidantes.

TÁRTARO EMÉTICO: tartarato de potássio e antimônio. Emético e purgante; propriedades anti reumatismais.

TEREBENTINA (ESSÊNCIA DE): produto obtido por destilação de resina de diferentes coníferas, nomeadamente do pinheiro, com grande aplicação como solvente de tintas; o nome terebentina também se aplica à própria resina, ou gema, do pinheiro.

TORNASSOL: *Chrozophora tinctoria* (L.) Raf., planta da família *Euphorbiaceae*, também conhecida por tornassol dos tintureiros ou tornassol dos franceses.

TURBITH MINERAL: sulfato de mercúrio básico, $\text{HgSO}_4 \cdot 2\text{HgO}$ preparado medicinal obtido da ação de ácido sulfúrico e mercúrio em determinadas proporções.

URZELA: *Rocella tinctoria* D.C., líquen da família *Roccellaceae*, nativo das rochas costeiras nas ilhas da Macarronésia e Cabo Verde. Deste líquen se extraía um corante azul-violáceo, que era muito importante na tinturaria dos têxteis, antes da entrada das anilinas sintéticas no mercado.

VERDE DE SCHEELE: um arseniato de cobre, CuHAsO_3 , pigmento obtido por Karl Wilhelm Scheele.

VERDE DE SCHWEINFURTH: acetoarsenite cúprica.

VERDETE (ou AZINHAVRE): $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$, di-hidróxi carbonato de cobre (II).

VERMELHÃO: também conhecido por vermelho da China ou vermelho chinês; pigmento opaco alaranjado obtido do minério de mercúrio cinabre, ou sulfureto de mercúrio, HgS , muito abundante na China.

ZARCÃO: tetróxido de chumbo, Pb_3O_4 . Utilizado na preparação da tinta zarcão, uma emulsão em óleo protetora contra a ferrugem.

INTRODUÇÃO

Este trabalho pretende conferir ao desenvolvimento da prática de Química no ensino português, para um período determinado, de 1852 a 1889, uma inteligibilidade baseada na Química Prática, conceito aqui identificado e clarificado como chave para a compreensão do conjunto articulado da ciência, da indústria e do ensino.

O PONTO DE PARTIDA

Foi a publicação de um documento oficial intitulado *Estatutos do Laboratório de Química Prática* a origem da perturbação indutora deste propósito de investigação.

Datado de julho de 1872 e da autoria de António Augusto de Aguiar, na altura professor da cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa e o diretor do Laboratório de Química do mesmo instituto, o documento estabelecia os termos da fundação de um novo tipo de ensino em Portugal, o ensino da Química Prática, no laboratório que passava também a designar-se por Laboratório de Química Prática.

Ainda de acordo com os termos iniciais do texto do documento, o ensino da Química Prática era o ensino prático da disciplina denominada Química Aplicada às Artes e à Indústria, que era a Química para a formação de profissionais para a indústria.

A primeira perplexidade decorreu exatamente do momento fundador deste ensino, numa cadeira que já tinha cerca de vinte anos de funcionamento na instituição de ensino industrial onde estava agora supostamente, a ser criado. O que teria então sucedido anteriormente, e que podia explicar tal força nesta “intenção instituidora” em 1872?

A segunda perplexidade surgiu pela constatação de que, passados mais de vinte anos após o desaparecimento de António Augusto de Aguiar, a instituição científica da Química em Portugal ainda relembra e sublinhava o documento instituidor e o valor do ensino da Química Prática criado no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa.

Efetivamente o documento em causa foi novamente publicado, em 1911, na *Revista de Química Pura e Aplicada*, e nela evocado por Ferreira da Silva como um esforço utilíssimo de organização do ensino prático da Química. Aspeto novamente reforçado pelo mesmo

químico, no prefácio de um manual também datado de 1911, *Problemas resolvidos e manipulações de Química*, de João António Correia dos Santos, ao afirmar que o eminente professor Aguiar tinha querido estabelecer em bases largas, no Instituto Industrial de Lisboa, o ensino da Química e que para tal fim tinha criado um instituto e traçado o respetivo regulamento.

Destas palavras de Ferreira da Silva, o primeiro presidente da Sociedade Química Portuguesa, diretor da revista que era o seu órgão e ele próprio um dos expoentes máximos desta ciência em Portugal, se compreende que ao ensino da Química Prática de António Augusto de Aguiar se atribuía uma importante dimensão, nunca antes referida a propósito de outras iniciativas de ensino prático de Química - a de "coisa instituída".

No pressuposto de que tal valorização só poderia estar baseada em factos, que permitiriam compreender e interpretar aspetos do desenvolvimento da Química, da indústria química e do seu ensino em Portugal, e que por isso mesmo era de particular importância conhecer os seus contornos, encetou-se um programa de escrutínio assente numa problemática inicial norteada por uma noção mais abrangente, e transversal para o período em estudo, a prática de Química, da qual se tomou subsequentemente a Química Prática como uma evolução particular.

Caracterizar e conhecer a Química Prática tornou-se assim necessário para a melhor compreensão do desenvolvimento da prática de Química que, tal como se apresentará a seguir, aqui mais não é, que a Química com sucesso nas Artes e promotora da indústria química.

Como se verá mais adiante, esse sucesso, que resultava no desenvolvimento da prática de Química nas esferas da ciência e da indústria, começou por ser construído na Europa numa base individual, como bem o ressaltam as autoras Bernadette Bensaúde-Vincent e Isabelle Stengers na sua *História da Química*; na segunda metade do século XIX porém, conheceu uma inflexão importante, acentuando-se, com a proliferação de profissionais para a indústria que eram químicos com preparação escolar, laboratorial, analítica, intensiva e altamente programada.

A base para a fórmula do sucesso deixou então de ser o indivíduo e passou a residir numa comunidade ou grupo escolar. Foi nessa transposição, do individual para o coletivo que, na perspetiva deste estudo, se evidenciou a Química Prática. Manifestação, efeito, dessa ação tremendamente eficaz da Química na construção de um paradigma produtivo que ao desconstruir o anterior, afastava cada vez mais de si o significado da arte, substituindo-o pelo da indústria.

Em Portugal a Química Prática já circulava como ideia nos meios e, no Instituto Industrial, ensaiou-se até uma primeira versão, anteriormente à proposta de Aguiar. Mas foi a Química Prática dirigida por António Augusto de Aguiar que vingou, e este trabalho explica o como e o porquê.

CONSTRUÇÃO DA PROBLEMÁTICA

A PRÁTICA DE QUÍMICA

Para definição inicial de prática de Química assumiu-se uma versão a partir do conceito mais lato de prática. Sendo a prática, "ato ou efeito de praticar", "aplicação", "execução", entendeu-se então, por prática de Química, o ato de praticar, aplicar ou executar a Química. Sem uma condicionante prévia aos seus limites, a prática de Química era tão somente executar a Química em toda a sua extensão: na ciência, na indústria e no ensino.

A extrema abrangência desta prática de Química, qualidade intensificada pelo vínculo histórico ao campo manufatureiro das artes, ele próprio bem mais antigo que a ciência que o clarifica, por isso mesmo passível de ser compreendido à luz de outros fatores que não aqueles que subsistem à lógica de uma disciplina científica e que não cabem no âmbito deste estudo, exigiu por sua vez que se trabalhasse unicamente um seu subconjunto.

Tomou-se então para noção mais restrita de prática de Química, facilmente reconhecível nos estudos históricos e filosóficos, a Química que executada no âmbito da produção e emergente dos saberes tradicionais, foi sendo integrada na esfera do conhecimento científico, à medida que os constrangimentos valorativos sobre as artes manufatureiras se iam atenuando dentro da própria disciplina, e que se foi dando a conhecer como Química Aplicada.

Christoph Meinel interpretou esta nova designação como evidência de uma verdadeira reorganização na Química. Nessa Química "reformada", a Prática e a Teoria foram tomadas como existências intrínsecas ao desenvolvimento da disciplina científica, campos necessariamente dialogantes para validar, na Química Pura, os princípios e as leis dos fenómenos da matéria e suas transformações e na Química Aplicada, a sua utilização tendo em vista as necessidades humanas (Cf. MEINEL, 1983, p.126).

A prática de Química de que se irão explorar vários aspetos neste trabalho é, deste modo, a Química recriada no balanço dos progressos que se iam obtendo no campo manufatureiro, a Química da, e para, a grande produção. A Química que mudava a escala da

obtenção das coisas: produzindo mais e mais depressa, descobrindo mais e mais depressa. Como Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers afirmam, a Química que fazia proezas (Cf. BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1996, p.139).

Tendo-se reconhecido neste trabalho uma conceção no domínio do ensino do século XIX em Portugal, a designada Química Aplicada às Artes, concluiu-se que esta mais não era que aquela prática de Química, resultado da ação da Química sobre o campo pré-existente das artes. Conceito organizador da Química (a Química Aplicada era um dos dois conceitos organizadores da Química como disciplina científica que Meinel explicou; o outro era a Química Pura) e da sua articulação com a indústria e designação correspondente à Química ensinada no âmbito da instrução industrial, traduzia essencialmente a ideia de uma Química promotora das Artes.

Importava por isso conhecê-la, saber que matérias a constituíam, que ênfases formavam os ensinamentos mais importantes, desta versão particular da Química, um fenómeno de fronteira, de interface. Respondia, a um tempo, às exigências da nova ordem produtiva, na indústria, e às adequações para o ensino, que as deveriam refletir e promover, para testemunho e ferramenta das jovens gerações.

Conceito para a ciência e para o ensino, mas também lugar concreto de aproximação de mundos tão distintos quanto o dos saberes produtivos, alguns ancestrais, e o do conhecimento científico, moderno, a impor uma nova escala para as coisas da produção química. Um compósito de alguns sucessos e de muitos mais desafios, os das inúmeras realidades locais, quantas vezes gravadas na exposição à hostilidade dos elementos e na sobrevivência rude das gentes obreiras, a requererem urgentemente uma transformação.

O cunho fortemente artesanal da produção química que existia em Portugal, quando já em outros países a ciência Química se impunha pela sua capacidade transformadora, só evidencia que havia território para expandir esse conceito, da Química Aplicada às Artes, tanto mais que a evolução do absolutismo para o liberalismo durante o século XIX trouxera à sociedade portuguesa alguns fatores de bem-estar e desenvolvimento económico em particular a partir do denominado período de Regeneração. Mas, como se poderá constatar numa parte mais adiantada deste trabalho, em particular no seu capítulo II, a expansão do conceito foi muito mais uma importação do conceito, uma aquisição, na parte que respondia às solicitações de pequenos grupos de interesse na sociedade portuguesa, e menos uma recriação assente nas características do tecido produtivo que era necessário alterar.

O modelo industrial que se importou, peneirado na matriz do interesse local, solicitações de grupos essencialmente motivados por um objetivo lucrativo, uma oportunidade de negócio, será analisado em primeiro lugar numa perspetiva histórica de evolução tecnológica externa, dado que a maturação de um produto – sendo tecnológico – é parte decisiva da equação que o transforma em algo negociável, transacionável, capaz de ser transferido.

É esta a razão de ser do capítulo I que se segue à parte introdutória, onde mediante uma narrativa sintética, se procurou escrutinar historicamente, sistematizar e compreender modelos em circulação, que para a segunda metade do século XIX, a um tempo caracterizaram a indústria química, constituíram o território de sucesso da Química Aplicada, no contexto europeu da época, e refletiram o “estado da arte” para a produção química.

A QUÍMICA PRÁTICA

A Química do ensino industrial, a Química Aplicada às Artes, que compunha o currículo de formações para a indústria química como as de oficial, mestre ou diretor, dividia-se em matérias teóricas e em trabalho físico na oficina de manipulações químicas ou laboratório de Química, que era a parte prática, propriamente dita, da cadeira em questão. António Augusto de Aguiar, um dos professores da Química Aplicada às Artes no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa deu-lhe, em 1872, corpo e sentido: chamou-lhe Química Prática e definiu-a como o ensino prático da Química Aplicada às Artes. Este facto histórico, plasmado nos *Estatutos do Laboratório de Química Prática* de Aguiar, permitiu a concretização do segundo conceito estruturante da problemática colocada neste estudo.

A Química Prática surgiu em meados do século XIX em Portugal no contexto do ensino industrial não sendo outra coisa senão a variante prática para o ensino da Química Aplicada às Artes. O presente estudo revelou que este conceito assistiu a propósitos bem mais abrangentes do que aqueles que respeitavam a lógicas da didática e da pedagogia e que efetivamente, numa determinada época, marcou a prática de Química no ensino e contribuiu significativamente para a sua eficácia, em termos de desenvolvimento das indústrias químicas e de ação sobre as artes químicas.

Para além da compreensão dos modelos industriais, e dado que o presente estudo pretendeu, entre outros objetivos, caracterizar esta Química Prática, importa igualmente escrutinar alguns autores e as conclusões a que estes chegaram para a prática, a execução laboratorial em si, no campo da Química ensinada.

Por exemplo, os autores M. J. Elliott, K. K. Stewart e J. J. Lagowski, ao discutirem o papel do laboratório na instrução em Química numa perspectiva histórica até à atualidade, afirmam que no caso americano, como no caso europeu, a instrução no laboratório em instituições académicas onde a Química era ensinada, começou por ser a mera observação por parte dos alunos das experiências realizadas pelo professor e como tal, não lhes era permitido manipular os aparatos (Cf. ELLIOT *et al.*, 2008, pp. 1445 – 149).

Georg Lockemann e Ralph E. Oesper, estudando o caso alemão, por seu turno, afirmam que a prática de Química na Universidade Alemã remonta ao início do século XVII, com Johannes Hartmann (1563 – 1631). Este matemático da Corte que também estudara Medicina, foi quem estabeleceu em Marburg, o primeiro laboratório universitário de Química no âmbito do ensino da Chymiatric, no qual os seus alunos eram autorizados a trabalhar, mas apenas para a realização das preparações farmacêuticas, seguindo os procedimentos patentes no seu manual *Praxis chymiatrica*. Os autores do artigo que se cita, defendem que estas práticas de Química se anteciparam à própria Análise Química, nomeadamente aos métodos por via húmida.¹

Qualquer dos autores anteriormente referidos, assume que a Friedrich Stromeyer (1776-1835) deverá ser atribuído o crédito de ter sido o primeiro a fornecer cursos práticos de Química ao nível universitário, na Alemanha² e são unânimes também em reconhecer em Justus Liebig (1803 – 1873) o criador de um método de ensino orientado para o laboratório, precursor do moderno programa de investigação ao nível superior.

Alan Rocke, que estudou a figura de Hermann Kolbe e o seu papel no desenvolvimento da Química Orgânica, aborda igualmente a temática da prática de Química no contexto das instituições de ensino. Para Rocke, os casos de ensino prático da Química existentes nas universidades alemãs, no início do século XIX, caracterizavam-se por serem projetos de pequena dimensão, raramente sancionados, ou financeiramente sustentados, pela instituição universitária e centrados na figura do professor, diretor do laboratório, que utilizava o recurso espacial fundamentalmente para as suas pesquisas e para a preparação das demonstrações nas aulas (Cf. ROCKE, 1993, p.27).

¹ Os autores referem os trabalhos desenvolvidos primeiramente por Robert Boyle (1627 – 1691), depois por Marggraf (1709 – 1782), Scheele (1742 – 1786) e posteriormente por Klaproth (1743 – 1817), Vauquelin (1763 – 1829) e Berzelius (1779 – 1848) como paradigmáticos para o campo da Análise Química por via húmida (Cf. LOCKEMANN; OESPER, 1953, pp.202-204).

² Lockemann e Oesper consideram Stromeyer o primeiro a fornecer cursos práticos em Análise Química na Universidade Alemã (Cf. LOCKEMANN; OESPER, 1953, p. 204).

O ponto de viragem relativamente ao ensino prático da Química deu-se mediante o abandono do antigo modelo, da demonstração-preleção / pesquisa do aluno-patrocinada / pesquisa privada, em que se baseava o funcionamento dos laboratórios académicos, para a adoção do projeto moderno de instrução e pesquisa laboratorial para massas:

“O que fazia toda a diferença [entre os modelos] era a procura registada por parte dos alunos, com a evidência da mudança crucial na atração de um grande número de alunos para a prática. Quando esses números se tornavam significativos, os professores podiam então negociar financiamentos adequados às administrações dos seus institutos e colocar os alunos a assegurar o desenvolvimento dos seus programas de investigação.”³

Liebig, Wöhler e Bunsen foram, segundo o autor citado, os primeiros representantes da geração que fundou a Química académica pós-Napoleónica na Alemanha, e os principais protagonistas no desenvolvimento e afirmação deste novo modelo de instrução baseada no laboratório. Deste conjunto destaca Liebig, pelo sucesso atingido na sua prática laboratorial. Liebig defendia que o estudante se deveria focar em primeiro lugar no estudo do conhecimento puro e da teoria, mas sempre em articulação com as manipulações no laboratório. Desta forma, as aplicações surgiram mais depressa das mãos daqueles que tivessem refletido claramente e organizado logicamente o conhecimento puro, em contraste com aqueles que aprendiam o seu ofício de modo rotineiro. Este duplo apelo, teoria e prática laboratorial intensa, consistia no fim utilitário último da filosofia pedagógica de Liebig e sintetizava-se numa característica, a “de pensar nos fenómenos”, habilidade necessária ao sucesso dos químicos.

Bunsen – sucessor de Wöhler no *Kassel Technische Hochschule* - instituiu igualmente, em 1840, uma prática química segundo o modelo moderno (Liebig – Wöhler), isto é, “uma unidade de instrução consistentemente estruturada, planeada e intrinsecamente didática”⁴.

³ Do original: “What made all the difference was student demand, with the symptom of the crucial change being the induction of large numbers of students into the practica. Once the numbers became available, entrepreneurial professor could then extort conditions from their administrations for support of their institutes and make use of the students in implementing their research programs” (Cf. ROCKE, 1993, pp.27 – 28).

⁴ Cf. ROCKE, 1993, p.25, citando Christoph Meinel.

A prática de Química de Liebig estava no auge da sua popularidade na década de 40 do século XIX. Por essa altura, já os frequentadores do laboratório eram fundamentalmente químicos, quando antes essencialmente farmacêuticos e químico industriais; começava a haver afluência de alunos estrangeiros, também. Paralelamente, mudava a estratégia de Liebig relativamente à orientação dada à formação prática: incapaz de dar a devida assistência a todos os trabalhos da sua agenda pessoal, promovia agora um envolvimento mais completo de cada aluno num projeto de pesquisa, quando antes este consistia apenas em realizar análises e trabalhos de pesquisa que eram fragmentos do plano maior de investigação que ele assinava.

No contexto europeu do ensino desta ciência, a prática assumiu formatos e conteúdos que variaram ao longo do tempo. Os estudiosos do tema são unânimes em reconhecer em Justus Liebig, o papel de criador de um método de ensino orientado para o laboratório, precursor do moderno programa de investigação ao nível superior. O caso alemão é assim especialmente significativo para um estudo focado no ensino prático de Química, pois terá sido o fulcro do modelo que se difundiu ao longo da segunda metade do século XIX, por vários lugares no mundo.

Em Portugal, surgiram sinais de que em várias instituições de ensino científico também se procurava acompanhar este movimento, já eventualmente até, desde os anos cinquenta de oitocentos, quando em 1872, o químico António Augusto de Aguiar (1838 - 1887), fundou, no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, o ensino da Química Prática, ato que denunciou como sem antecedentes no país.

Segundo o documento que o instituiu, *Estatutos do Laboratório de Química Prática*, o ensino da Química Prática era o ensino prático da Química Aplicada às Artes e à Indústria e assumia a forma de um curso de Análise Química. Estando a didática da Química Prática centrada na Análise, desde a década de 40, em decisiva expansão em outros países da Europa, o modelo poderá ter chegado a Portugal exatamente ao tempo e pela mão de António Augusto de Aguiar, que o terá acomodado no contexto do ensino industrial em Lisboa.

Efetivamente sinalizaram-se aspetos coincidentes com o modelo de ensino programado de Liebig, que são discutidos neste trabalho, aquando da caracterização do ensino da Química Prática estabelecido no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa através do Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar. Mas este estudo não tem por finalidade averiguar até onde o projeto de Aguiar se assemelhou ao de Liebig.

Por isso a relevância desses aspetos concordantes entre os dois projetos de formação não se prende, nesta problemática, com a coincidência em si, mas apenas com o facto de constituírem formatações e conteúdos em circulação, modelos adotados para realizar eficazmente a formação de químicos para a indústria.

Porque é um de projeto de formação de químicos para a indústria de que se trata, quando se fala no ensino da Química Prática e do Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar. Este trabalho demonstra-o, reconhecendo noutro conceito chave, o das “manipulações inteligentes”, determinante para transformar meras atuações na prática em intervenções capazes na indústria.

ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS

A escolha do título principal “Da prática de Química à Química Prática” refletiu a assunção prévia da existência de um percurso, um processo, dentro do domínio do ensino, condutor de uma entidade concetual, a prática de Química, até outra, a Química Prática, uma designação que foi identificada no léxico dos discursos respeitantes ao ensino da Química no contexto da instrução industrial e para a qual se pretendia compreender o seu significado.

Um processo complexo, radicado no âmbito da instrução industrial mas ensaiado a “três vozes”, por assim dizer – do ensino, da indústria e da ciência – cuja compreensão determinou a escolha e a estruturação dos capítulos deste trabalho. Em primeiro lugar, a construção de algum conhecimento prévio de setor (indústria e ensino), o que justifica o aparecimento de dois dos capítulos principais deste estudo, Capítulo II: A prática de Química na Indústria em Portugal (1852 – 1889) e Capítulo III: A prática de Química na Instrução Industrial em Portugal (1852 – 1870).

Com o capítulo II procurou-se apurar um cenário (ainda que irremediavelmente incompleto) das artes químicas e das indústrias químicas em Portugal, *grosso modo* coincidente com a segunda metade do século XIX, mediante o escrutínio de dados altamente dispersos. Independentemente da condicionante imposta por essa característica a este estudo, aspeto que se discute nesta mesma introdução em tópico subsequente, o capítulo II serviu para lançar em campo, não só o conhecimento no terreno sobre os já referidos modelos industriais adotados na produção química em Portugal, como informações concretas das realidades produtivas locais, que auxiliaram a compreensão do que efetivamente urgia reformar e modificar, no contexto das artes químicas.

Obras de fundo, como a de Luís Amado Mendes, no seu estudo de 1984, *A área económica de Coimbra: estrutura e desenvolvimento industrial, 1867-1927*, ou o estudo de Manuel Ferreira Rodrigues, *Empresas e empresários das indústrias transformadoras da sub-região de Aveiro, 1864 – 1931*, de 2007 são partes essenciais para se conhecer e compreender o panorama geral sobre a indústria em Portugal. Marcadas por um âmbito regional, por assim dizer, foram edificadas no aproveitamento de certa informação detalhada, em pormenor, acedível em arquivos locais, municipais, para além das óbvias influências que receberam de inquéritos, nomeadamente parcelares, como aqueles que resultaram na década de sessenta da atividade da Repartição de Pesos e Medidas e do seu inspetor geral, Fradesso da Silveira. Algum desse detalhe recaiu também no setor das indústrias químicas.

O trabalho de Vanda Saiote e Paulo Espírito Santo, *A Química de base e os adubos: o fim do século XIX e a primeira metade do século XX*, de 2002, por se dedicar exclusivamente a uma parte da indústria química, a dos produtos químicos de base - aquela realizada pelas grandes produtoras - deixa um retrato parcial dessa temática, que é a da Química e dos adubos, para a época considerada, e campo aberto para estudos complementares, sobre a produção de adubos à pequena escala, uma prática já verificada em vários pontos do país inclusive antes do final do século XIX.

Não sendo objetivo do presente trabalho, alcançar um cenário completo, exaustivo, da situação da indústria química em Portugal, para o período de tempo que praticamente alcança toda a segunda metade do século XIX, ressalta-se nele porém a importância de um escrutínio mais apurado e centrado nas dinâmicas produtivas locais, para uma compreensão o mais extensa possível do fenómeno da produção química, que se desenha tanto na grande como na pequena escala e, muito especialmente, na sua interface.

Quanto ao ensino industrial em Portugal no século XIX, o conhecimento genérico respeitante a esse tema tem estudos antecedentes importantes, nomeadamente a monografia de Mário Alberto Nunes Costa, *O Ensino Industrial em Portugal de 1852 a 1900 (Subsídios para a sua história)*, de 1990 e a dissertação de doutoramento de Luís Alberto Marques Alves, *Contributos para o estudo do ensino industrial em Portugal (1851 – 1910)*, de 1998.

Rodrigo Alberto Guedes de Carvalho traçou, por sua vez, as linhas mestras da evolução do ensino da engenharia química na Universidade do Porto, em *História do Ensino da Engenharia Química na Universidade do Porto (1762 – 1995)*, de 1998. Nesta monografia, alguns dados importantes são apresentados sobre a formação para a indústria química nas instituições de ensino portuenses que a tutelavam, na segunda metade do século XIX: a Academia Politécnica

e a Escola Industrial. Porém, a sua compilação e descrição, figuram nesse estudo para correlacionar historicamente formas de ensino antecedentes, com o ensino da engenharia química no Porto e lançar, por assim dizer uma indagação mais profunda sobre a temática da engenharia química na Universidade do Porto.

Inseridas num tratamento institucional macro, de âmbito nacional ou para uma realidade circunscrita (a uma cidade, neste caso), as informações relevantes para a Química, presentes nestas importantes contribuições para a história do ensino industrial em Portugal, não chegaram a ser analisadas *per se* nem como dados com pertinência no âmbito da formação industrial química menos ainda como elementos significativos para a problemática do presente estudo, incidente na Química das instituições criadas em 1852 para a função do ensino industrial em Portugal em especial no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa.

Por isso, na ausência de um estudo focado no ensino industrial no campo específico da Química foi necessário organizar um capítulo onde se traçou a evolução da Química Aplicada às Artes no enquadramento das reformas de ensino industrial e comercial. Estrutura da cadeira nos cursos e nas diversas formações, professores e respetivos currículos, matérias e espaços didáticos constituíram, para além dos diplomas legais referentes às reformas, a base do capítulo III deste trabalho, reservado às questões do ensino industrial no âmbito da Química.

No seu conjunto, os capítulos I, II e III formam um desenho de duas esferas complementares, indústria e ensino industrial, desenvolvidas na supervisão da Química Aplicada. Capítulos suficientes, para se reconhecer a necessidade de associação, mas não para isolar e explicar uma verdadeira articulação entre ambas, aspeto que só emerge no desfecho deste estudo, com o Capítulo IV: A prática de Química com António Augusto de Aguiar (1870 – 1889).

Neste capítulo, mediante a composição de uma narrativa histórica, foi possível compreender os termos do desenvolvimento da prática de Química com base na Química Prática. Para além dessa consciência, que em si explica o quanto esta ideia da Química Prática lançada (ou relançada) por António Augusto de Aguiar foi decisiva para empurrar a formação industrial na direção adequada. Assim, encontrou-se na Química Prática o braço articulado do terceiro elemento da trilogia, a Química, na forma da Análise Química, verdadeira ferramenta conceptual científica e não um refúgio educacional para contornar a relutância, a dificuldade ou mesmo a incapacidade em se ensinar na prática as artes "tal qual", como parece sugerir J. F. Donnelly em *Getting technical: the vicissitudes of academic industrial chemistry in nineteenth – century Britain* (Cf. DONELLY, 1997, por exemplo a p.135). Era esta ferramenta conceptual científica que faltava

identificar para que a abrangência verificada para a Química Prática, o fosse tanto na perspectiva da ciência, como na da indústria e na do seu ensino.

Na impossibilidade de se transportar a escala industrial para dentro do laboratório de ensino, foi a Análise Química que forneceu a prática que era ainda assim capaz de interagir com a produção. Dada a sua capacidade indagadora sobre os sistemas químicos, era uma ferramenta de trabalho que permitia abrir caminho para um aperfeiçoamento, reforma ou inovação industrial.

Uma “alavanca”, conforme o engenheiro Ramon Rua Figueroa, diretor entre 1859 e 1865, das minas de pirite de Rio-Tinto em Espanha lhe chamou, quando publicou *Minas de Rio-Tinto: estudios sobre la explotación y el beneficio de sus minerales*, em 1868. Com este estudo, baseado na utilização sistemática de técnicas de análise química volumétrica, Rua Figueroa conseguiu descobrir a relação entre a composição das pirites de Rio-Tinto e o processo tecnológico adequado para obter o cobre a partir da sua transformação, assim como estabelecer os limites de aplicabilidade da técnica pirometalúrgica nos minérios em questão, perfeitamente nefasta quando aplicada no minério mais pobre neste metal:

“A análise química é uma alavanca de imenso poder sem a qual não se poderia dar um passo sequer, nem afastar o mais pequeno obstáculo no escabroso caminho deste estudo. Às suas páginas há que recorrer-se sempre, para se obter o método para a nossa conduta e sancionar as modificações industriais.”⁵

Alavanca de imenso poder, mas não a resposta para todas as situações práticas nas indústrias. A escala laboratorial da Análise Química não lhe permitia traduzir as realidades industriais, dado que a passagem da pequena para a grande escala dos acontecimentos (em gíria tecnológica: “da grama para a tonelada”) transformava o objeto de estudo em outra coisa. O problema da transposição de escala veio a conhecer adaptações intermediárias como ensaios e instalações piloto, apenas quando o estudo dos processos unitários das operações industriais conheceu um efetivo desenvolvimento, o que é uma realidade no século XX, mas não no século anterior.

⁵ Do original: “La análisis química es una palanca de inmenso poderío y sin la cual no puede darse un sólo paso, ni removerse el mas pequeño obstáculo, en el escabroso sendero de este estudio. A sus páginas hay que acudir siempre para buscar la norma de nuestra conducta y la sancion de nuestras modificaciones industriales.” (Cf. FIGUEROA, 1868, p.161).

Durante o período em que este estudo se insere, de 1852 a 1889, a Análise Química era a prática para as indústrias que se podia ensinar no contexto da formação profissional, e que conferia ao operador a capacidade de interagir à partida com uma qualquer produção. Nessa época outras práticas, para além dos métodos da Análise Química, implicavam a empregabilidade do agente anteriormente formado e portanto já só “no terreno” se podiam manifestar.

O estudo da Química Prática lançada por António Augusto de Aguiar é por isso também, uma forma de se determinar a eficácia da Análise Química no campo das indústrias químicas. Conhecimento que ficaria tanto mais completo quanto mais profundamente se conseguisse averiguar sobre as situações individuais destes profissionais no terreno. Objetivo que foi relativamente condicionado, como mais adiante se explicará.

O fim do Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar em 1887 retirou de uma instituição de ensino industrial, talvez cedo demais, uma ferramenta formativa importante para o desenvolvimento das indústrias químicas. Sendo certo que o ensino prático de Química continuou, a partir de 1889 com caráter obrigatório, afetando as formações industriais assim como as comerciais, não ficou claro que aquilo que vingou como ensino prático tenha conseguido, ainda durante o século XIX, ombrear com a Química Prática de Aguiar.

A discussão deste aspeto final da problemática construída em torno do desenvolvimento da prática de Química com base na Química Prática, ficou reservado para as últimas páginas do presente estudo e oferece-se basicamente como um desafio para posteriores indagações, nomeadamente duas, que se prendem com a sua articulação no campo da indústria: – como foi possível superar a ausência da Química Prática na formação dos químicos industriais em Portugal? – De que forma e em que extensão pôde a Química Prática influenciar o desenvolvimento das indústrias químicas em Portugal?

O TRABALHO COM AS FONTES

Esta introdução não ficaria completa sem discutir com algum pormenor a forma como foi desenvolvido o trabalho com as fontes. Num estudo que centrou a sua problemática que é a do desenvolvimento da prática de Química num contexto cruzado de ciência, indústria e ensino, onde se inscreve a Química Aplicada às Artes, haveria naturalmente que realizar um escrutínio nestes temas.

Como já foi referido, esses escrutínios deram origem aos capítulos I, II e III. Os capítulos I e II desenharam, no seu conjunto, as influências da indústria química externa (modelos em circulação que em alguns casos foram adotados em Portugal) e a realidade interna (a estrutura da produção química nacional) *grosso modo* para a segunda metade do século XIX. Leituras esboçadas, apenas aproximadas às realidades que pretenderam retratar, mas necessárias para melhor compreender o contexto em que se deu o desenvolvimento da prática de Química durante o período considerado, de 1852 a 1889 em Portugal.

O Capítulo I: O Modelo Industrial, apresenta modelos tecnológicos ilustrativos da ação impulsionadora de químicos no campo da produção química, tradutores do universo da Química aplicada e que nortearam a indústria química da segunda metade do século XIX. Por isso os tópicos deste capítulo sumarizam algumas das áreas de sucesso no campo da produção química, onde os modelos tecnológicos eram produto e evidência das reformas e das inovações conseguidas: os produtos químicos inorgânicos de base (ácido sulfúrico, soda e produtos derivados), o setor de processamento das gorduras (velas, óleos e sabões), os materiais tintureiros e os corantes.

Áreas de sucesso que contudo não esgotaram o vasto universo de aplicações da Química para a reforma das artes e desenvolvimento das indústrias químicas, mas que permitiram um primeiro esforço de aproximação aos modelos tecnológicos que tiveram, por uma expressão concreta (ou pela ausência dela), um particular significado no desenvolvimento da Química Aplicada às Artes em Portugal.

A narrativa explicativa e justificativa dos exemplos tecnológicos selecionados baseou-se naturalmente em obras de referência da História da Indústria e da Indústria Química, tanto quanto no trabalho de autores da época em estudo dedicados à especificidade da indústria química. A discussão complementar dos modelos formativos introduziu também neste capítulo a opinião fundamentada de alguns autores cujos títulos se reportam à História da Química e à História do seu ensino.

A introdução dos temas respeitantes ao Capítulo II requereu um método completamente distinto relativamente à informação com significado. Não havendo dados compilados para o setor particular da indústria química, isto é, que indústrias químicas, quantas instalações para cada indústria química, a sua distribuição geográfica, os seus proprietários, entre outras características com significado para a temática em causa, foi necessário realizar essa compilação previamente, para ser então possível esboçar uma primeira versão sobre a indústria química e as artes químicas em Portugal no período de tempo em estudo.

Depois de ultrapassada a dificuldade de não existir para esse período uma classificação oficial que permitisse trabalhar sem dúvidas aquelas produções que poderiam merecer a designação de indústrias químicas, optando-se por seguir a orientação dada por uma classificação de 1908, ajustada depois em certos aspetos pontuais em 1922, e portanto posterior ao período temporal em tratamento, foi feita uma recolha sistemática de informação e compilação de dados a partir das estatísticas industriais de âmbito nacional para o período em tratamento: *Estatística Industrial de 1852*; *Inquérito Industrial de 1881* e *Inquérito Industrial de 1890*. Inquéritos industriais parcelares foram também fontes consultadas, como aqueles da década de sessenta, resultantes da ação indagadora da Inspeção Geral de Pesos e Medidas, publicados sob o título *Informações para a Estatística Industrial*, para os distritos Leiria e Funchal (1863) e Aveiro (1867)⁶.

Esses dados foram acomodados em quadros que acabaram por integrar o Anexo 1 e o Anexo 2 (este último dedicado apenas à indústria do sabão). Apesar do cunho de documento de trabalho do qual não houve condição de se ultrapassar, dado o alcance incipiente, porque por vezes incompleto, da recolha de dados realizada, e dos evidentes desequilíbrios daí decorrentes, pareceu adequada uma disponibilização a utilizadores interessados na temática da indústria química, deste reconhecimento, inevitavelmente incompleto mas mesmo assim já de alguma maneira esboçado, de um conjunto de instalações químicas em Portugal na segunda metade do século XIX.

O interesse numa primeira tentativa de parametrização da pequena produção química em Portugal, e a noção de que o seu conhecimento, mesmo que embrionário, podia ter algum significado no âmbito das conclusões deste estudo, levou a que se procurasse ainda completar os dados recolhidos nas estatísticas referidas. Censos que deixaram via de regra para trás a realidade dessa pequena escala, ainda que tivessem consciência da sua presença expressiva no campo produtivo português. Para verificar tal afirmação, basta consultar-se alguns dos relatórios dos governadores civis e dos administradores dos concelhos, elaborados para o Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria a propósito da *Estatística Industrial de 1852*, ou algumas passagens do *Inquérito Industrial de 1881*, considerações, esclarecimentos e detalhes de informação relativas à pequena indústria, realizadas pelos membros da comissão central diretora do referido inquérito.

⁶ Já sem o intuito de uma compilação, mas devido às suas implicações com a atividade da tinturaria, consultou-se ainda o estudo de Joaquim Henriques Fradesso da Silveira, sobre a indústria dos lanifícios, nos distritos de Beja, Évora, Portalegre e Faro, publicado pelo Conselho Geral das Alfândegas em 1864, numa perspetiva de maior esclarecimento sobre aspetos desta atividade fora dos distritos principais, de Lisboa e do Porto.

Apesar dos três inquéritos nacionais terem permitido num primeiro apanhado, sinalizarem-se as instalações químicas de maior dimensão, sendo poucas talvez por isso facilmente identificáveis, para um considerável número de instalações (menores, por assim dizer) o mesmo já não é verificado. Isto ocorre muito vincadamente nos inquéritos de 1881 e de 1890, onde a produção de menor dimensão quando existe é anónima; mas não tanto no de 1852, onde a informação caso a caso reunida pelos administradores de alguns concelhos, com localização, nome do proprietário e número de operários (por género e menores) mesmo que abaixo do valor limite avaliável de 10 indivíduos, entre outras informações, permitiu distinguir cada instalação com uma existência individual. Também os inquéritos realizados na década de sessenta desceram por vezes a uma escala de produção menor, mantendo ainda o grau discricionário da informação, fornecendo o nome do proprietário, localização, data de fundação, características de processo, matérias-primas e produtos, mas como o censo nunca se completou a seu tempo, o potencial de informação ficou limitado a apenas alguns distritos.

A necessidade da individualização de cada unidade instalada, para apreensão da realidade do setor da produção química, residiu num aspeto essencial: para todo o universo das indústrias e das artes avaliável em Portugal para a segunda metade do século XIX a produção química era apenas uma pequena franja. Parametrizá-lo é descrever o pouco. Em especial nas décadas de 50 e 60, antes do *take off* da indústria portuguesa se verificar e o setor se expandir.

Mas, mais do que uma necessidade, o “apontar o dedo” a cada instalação mediante o conhecimento individual da mesma é uma decorrência da própria realidade produtiva onde esta se insere. Por isso se procurou neste estudo fazer sempre que possível a “ficha de identificação” da instalação, na qual, numa parte dos casos, estão presentes aspetos da sua geografia territorial e humana, e não somente os da produção química em si.

Os vários catálogos respeitantes à participação portuguesa nos certames internacionais que ficaram conhecidos por “Grandes Exposições”, assim como os que se criaram para as Exposições Nacionais (exposições de indústria, principalmente) revelaram-se uma fonte intercalar importante, para esse esforço de caracterização primária da produção química em Portugal.

Essa importância advém-lhes da capacidade que revelaram de colmatar com mais informação algumas lacunas existenciais que os inquéritos industriais já referidos deixavam em aberto, e da forma como serviram para articulação de fontes sequentes, em análises processuais de continuidade, face ao espaçamento temporal que se verificava nessas primeiras fontes utilizadas, em particular entre a *Estatística Industrial de 1852* e o *Inquérito Industrial de 1881*.

Exatamente porque não só as companhias industriais faziam questão na sua presença nos expositores portugueses – e assim foi possível por exemplo, acompanhar a longevidade de algumas instalações químicas, em especial as de produção inorgânica de base, quando as informações sobre essas instalações se esgotavam, sem que se percebesse se era o fim das mesmas ou não – mas também os “anónimos”, os de modesto vulto, procuravam participar nesses certames, dando-se a conhecer e dessa forma procurando ganhar existência nos produtores e ascendente nos consumidores.

Esse conhecimento que ficou para a posteridade por via da publicidade e da divulgação que se fez desses eventos, em grande parte de caráter oficial, permitiu seguir a pista das “pequenas pegadas”. Outras fontes, como os processos de licenciamento de laboratórios químicos da Junta do Comércio, ou os processos de autorização para conservação de instalações constantes do arquivo das Secretarias de Estado do Ministério do Reino – estes últimos incluindo material iconográfico, as plantas das instalações - se consultaram sempre com o intuito de encontrar a pista para mais uma instalação. O que por vezes aconteceu. Mas mais importante do que aumentar o número de achamentos, essa intenção de busca pormenorizada permitiu um primeiro reconhecimento de realidades manufactureiras que de outro modo provavelmente nunca se fariam notar e abriu perspectivas para um melhor entendimento da realidade da produção química em Portugal durante a segunda metade do século XIX.

Por isso o Capítulo II está recheado de nomes e lugares, para os quais na sua maioria se clarificou apenas uma diminuta parte da sua história. Essa profusão do mal conhecido permitiu porém uma certa visão de conjunto, no respeitante à presença ou ausência de tecnologias mais avançadas, dos sinais de empregabilidade de pessoal técnico nacional ou estrangeiro, no tipo de matérias-primas e nas características dos mercados consumidores (interno ou externo), não obstante a carência de informações que permitissem seguir os variados percursos individuais.

Objetivo ainda assim parcialmente atingido, o do conhecimento do percurso individual, para as produtoras de químicos inorgânicos de base, Fábrica da Verdelha, Fábrica da Póvoa de Santa Iria, Fábrica da Trafaria e Fábrica do Casal das Rolas, assim como para as fábricas de Alcântara de velas esteáricas, sabão e óleos do Visconde da Junqueira. Para tal contribuiu fortemente a existência de algum arquivo primário para estas instalações por ligação à história das companhias industriais que as exploraram. Praticamente todo o espólio documental arquivístico consultado, integra os fundos das Sociedades Anónimas Portuguesas e das Sociedades Anónimas Estrangeiras, do arquivo do Ministério das Obras Públicas, Comércio e

Indústria, com exceção do caso das fábricas do Visconde da Junqueira, onde se acedeu a um fundo relativo ao arquivo das Secretarias de Estado do Ministério do Reino e a algumas existências documentais dos arquivos da CUF. Da história que foi possível construir para cada uma destas existências fabris se percebem as vulnerabilidades da atividade produtiva não obstante a sua maior dimensão. A permitir que se interroge a fórmula de sobrevivência e que se procure mais profundamente motivos para os sucessos e para os insucessos dessas atividades.

A procura de uma informação mais completa induziu a consulta de outro tipo de fontes, para além dos inquéritos industriais e catálogos das exposições nacionais e internacionais, que constituem documentação oficial, essencialmente refletora da atividade do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria. Por exemplo, as pequenas memórias que por vezes se inseriam nas publicações dessas exposições, como a de Clovis Lamarre e Georges Lamy, ou a do barão de Wildik, ambas elaboradas para a Exposição Universal de Paris de 1878, possibilitaram o acesso a mais alguma informação sobre indústrias químicas em Portugal.

Por último a localização de artigos de fundo e estudos monográficos respeitantes a temas da indústria química, em periódicos de âmbito técnico como *O Arquivo Rural*, de artigos de opinião em periódicos de grupos de pressão socio profissionais como o *Jornal da Associação Industrial Portuense*, *O Jornal do Centro Promotor dos Melhoramentos das Classes Laboriosas*, *O Industrial Portuense* ou os *Anais da Sociedade Promotora da Indústria Nacional*, entre outros, ou ainda em periódicos de intervenção política e cultural como *A Revolução de Setembro*, ou a *Revista Universal Lisbonense* permitiram compreender melhor a problemática da produção química em Portugal dada a frequência com que este aspeto era chamado ao debate das questões ligadas ao desenvolvimento económico.

Exatamente por transportarem o germe da controvérsia, estas publicações revelaram não só diversas perspetivas produtivas a nível macro como os pontos fortes e os fracos de cada uma, socializando a atividade industrial, e conferindo outra inteligibilidade à informação dos censos e das estatísticas oficiais.

Anúncios e pequenas notícias sobre instalações químicas em outro tipo de publicações periódicas como os almanaques/anuários comerciais, os jornais de anúncios, e até os periódicos de tiragem diária, deram por sua vez uma contribuição para se completar o cenário micro, das instalações químicas numa perspetiva da atividade humana local.

Ainda que alguma aleatoriedade na obtenção das informações seja o ónus da sua consulta sistemática, as publicações periódicas acima referidas revelaram-se fontes importantes para o enquadramento social das artes e das indústrias químicas em Portugal na segunda metade do século XIX e fecharam por assim dizer o leque de variabilidade de informação consultada para este fim.

Para os capítulos III e IV deste estudo, reservados no seu conjunto para a questão do desenvolvimento da Química Prática na instrução industrial desde 1852, o ano da criação do ensino industrial em Portugal e 1889, o ano em que se implementou o ensino prático obrigatório no âmbito do ensino industrial (e também comercial), há a referir que as fontes utilizadas foram primeiramente legislação, base para a caracterização dos formatos de ensino industrial que se verificaram nesse período de tempo e que fazem o contexto geral para a prática de Química que era ensinada e que fazia parte do menu das formações profissionais para a indústria.

Porém, tal como os inquéritos industriais não forneceram informação suficiente para caracterizar e compreender o panorama das indústrias químicas em Portugal, também o conjunto legislativo das reformas de ensino industrial se revelou insuficiente para uma leitura particular sobre esta prática de Química, a Química Aplicada às Artes, no ensino.

Outras fontes foram essenciais para perceber em primeiro lugar, o andamento de cada reforma quando era posta em execução no Instituto Industrial de Lisboa e na Escola Industrial do Porto. Para tal recorreu-se aos relatórios dos diretores destes estabelecimentos de ensino, publicados pela tutela respetiva para um conjunto considerável de anos letivos mas que não constituem em si uma série totalmente continuada.

Os diplomas de reformas e os relatórios das instituições respetivas que permitiram traçar o essencial do esquema geral do ensino industrial em Portugal para o período de tempo considerado, não foram suficientes para a preencher a especificidade da Química Aplicada às Artes. Para essa caracterização "mais fina" requereram-se outras fontes, como programas da cadeira, currículos dos professores, currículo dos preparadores, perfil dos alunos, manuais, e toda a documentação que refletia o trabalho quotidiano da atividade do ensino da Química Aplicada às Artes no âmbito da instrução industrial em Portugal no Instituto Industrial de Lisboa e na Escola Industrial do Porto.

A necessidade da reunião de um sistema de fontes que permitissem, para a Química Aplicada às Artes, nos vários enquadramentos de reforma de ensino industrial – de 31 de dezembro de 1852 (de Fontes Pereira de Melo), de 20 de dezembro de 1864 (de João Crisóstomo de

Abreu e Sousa), de 30 de dezembro de 1869 (de Joaquim Tomás Lobo d'Ávila) – caracterizações equilibradas e homogêneas em termos dos parâmetros anteriormente referidos, determinou ainda a procura de informação muito para além do domínio oficial.

Por exemplo, logo na primeira reforma não se conhece o programa oficial da cadeira de Química Aplicada às Artes. Muito provavelmente porque não o havia, emanado ao nível do órgão tutelar, o Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria. Mas também não se conhece aquele que, mesmo não estando publicado, deveria existir para o funcionamento da cadeira no Instituto Industrial de Lisboa e o que igualmente deveria existir para o mesmo fim, na Escola Industrial do Porto. Tal como é explicado no capítulo III deste trabalho, tópico 1.3., estes aspetos determinaram a sua inferência a partir da utilização de informação retirada do *Jornal da Associação Industrial Portuguesa* relativa ao projeto da Química Industrial da Escola dessa mesma associação. De toda a forma, estão apresentados no Anexo 3 e no Anexo 6, dois dos programas que se conhecem da cadeira de Química Aplicada às Artes.⁷

Para estas caracterizações outras ausências se fizeram sentir, nomeadamente nos aspetos curriculares do professor Sebastião Betâmio de Almeida, e dos preparadores José Alexandre Rodrigues e João Luís de Moraes Mantas que foram construídos neste estudo, a partir de informação dispersa em bibliografia variada, particularmente em periódicos. Tipo de fontes que novamente se revelaram fulcrais para se resolver alguns problemas metodológicos na construção da narrativa respeitante ao desenvolvimento da prática de Química para o período anterior à ação instituidora da Química Prática de António Augusto de Aguiar, desenvolvimento do qual se faz o retrato que se apresenta no capítulo III.

Para determinação do papel da Química Prática no desenvolvimento da prática de Química no ensino, isto é, no desenvolvimento da Química Aplicada às Artes, temática introduzida no capítulo IV, para além das fontes legislativas e oficiais, base para desenhar o contexto de ensino em que é possível inserir a Química Prática e que neste ponto da história já conta com a interferência do ensino comercial, concorreram fontes de tipo novo, nomeadamente livros de matrícula, livros de atas, correspondência recebida, fontes primárias do arquivo do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, de cuja análise e

⁷ Tal como se discutirá mais adiante neste trabalho, de acordo com as várias reformas do ensino industrial, a cadeira vai apresentando ligeiras diferenças de designação oficial ao longo de um determinado período de tempo: Química Aplicada às Artes (1852); Química Aplicada às Artes, à Tinturaria e à Estamparia (1864); Química Aplicada às Artes e à Indústria (1869). Não obstante estas alterações, a cadeira manteve-se essencialmente idêntica, pelo que várias vezes ao longo do texto desta dissertação, se utilizará apenas a denominação de Química Aplicada às Artes, comum a todas essas versões.

interpretação dependeu fortemente alguma capacidade conclusiva deste estudo.

O lote documental escrutinado permitiu desde logo uma compilação de dados inteiramente nova sobre a frequência da cadeira de Química Aplicada às Artes no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. Pela primeira vez, essa informação aparece na forma de relação nominal, com outras informações adicionais respeitantes ao aluno, como idade, filiação, naturalidade e profissão, que em parte se reproduzem no Anexo 8 (A e B) desta tese, reportados a matrículas de alunos voluntários para o período avaliável de 1868 a 1884. Anteriormente, conhecem-se apenas em alguns relatórios do diretor do Instituto Industrial de Lisboa, para a década de sessenta, os nomes daqueles que distinguidos nas cadeiras com aproveitamento notório, por vezes apareciam ligados à frequência da Química Aplicada às Artes. Esses nomes também são indicados no presente estudo e em alguns casos confirmaram a importância de se conseguir um conhecimento mais completo da individualidade que um nome apenas identifica.

Qual é a importância de um conjunto de nomes? Para quem não tem nada é o ponto de partida. Se completado com outras informações permite conhecer o terreno que se pisa. Foi de certa forma o que sucedeu quando se cruzou o nome de alguns alunos do Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar e esta relação de nomes de alunos que se tinham inscrito como voluntários na cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria (conforme já foi referido, a designação oficial a partir da reforma do ensino industrial de 1869).

Efetivamente tinha-se chegado ao conhecimento de alunos frequentadores do Laboratório de Química Prática por outras vias, indiretas, em especial pelo testemunho histórico prestado por um dos mais paradigmáticos alunos dessa Química Prática, o químico Emílio Dias, que estampou o nome de vários companheiros de laboratório num artigo publicado em 1919 na *Revista de Química Pura e Aplicada* colocando-os a todos na senda do projeto inovador para o ensino da Química de António Augusto de Aguiar. Foi ainda possível obter informação complementar sobre alguns desses nomes, apenas os casos emergentes na cena pública, mas o domínio do conhecimento sobre esta primeira amostragem humana do Curso de Química Prática só passou para outro nível a partir do momento em que se fez uma leitura cruzada com a informação produzida pela instituição respeitante às matrículas voluntárias.

Compreender um pouco melhor a forma de articulação do Curso de Química Prática com a instituição de ensino onde este foi criado, a partir do conhecimento individualizado dos alunos voluntários inscritos na Química Aplicada às Artes foi um dos objetivos atingidos até ao ano letivo de 1875/1876. A partir desta altura continuaram a acorrer alunos ao Curso de Química Prática de Aguiar mas sabendo-

se apenas de um ou dois nomes, a relação nominal das matrículas voluntárias não permitiu acrescentar muito mais informação, dadas exatamente essas situações muito pontuais.

No entanto neste estudo reproduz-se toda a relação dos alunos que realizaram matrículas à cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria, lista elaborada a partir da consulta dos livros de matrícula voluntária no período temporal de 1868/1869 a 1883/1884. Para outras investigações, em torno da geografia humana do ensino da Química Aplicada às Artes e à Indústria no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, a lista completa poderá revestir-se de alguma utilidade, dado o caráter altamente sistematizado da informação reunida.

Outra documentação primária, *Diário dos alunos do Laboratório*, se revelou fulcral para o desenvolvimento deste capítulo e para a caracterização da Química Prática na forma do seu curso. Constitui, para um grupo reduzido de alunos, o quotidiano do seu trabalho no Laboratório de Química Prática do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. Sendo certo que se tratou de uma pequena amostragem, deu no entanto a visão das “manipulações inteligentes” escolhidas para apetrechar competentemente cada um desses indivíduos para uma profissão de químico na indústria.

Mais documentação de arquivo cumpriu um papel de relevo no desenvolvimento deste estudo em particular na parte dedicada à Química Prática e à última fase do estudo: as atas das sessões do Conselho Administrativo do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa que permitiram aceder a informação sobre aspetos de orçamentos, custos de funcionamento, pessoal recrutado, para o Laboratório de Química Prática, que deram a segurança para algumas afirmações e impediram que outras se esboçassem; a carta de António Augusto de Aguiar (reproduzida na íntegra em Anexo 7) que revelou o professor e químico na sua informalidade, alheado das exuberâncias discursivas e focado apenas nas aflições quotidianas do seu desempenho; a correspondência recebida pela instituição, em especial nos anos oitenta, que denunciava vários problemas de funcionamento do sistema, como o número sempre insuficiente de preparadores, e onde a acumulação de funções pesava muitas vezes sem remuneração acrescida.

Permitindo a exploração de territórios mais íntimos, muito para lá dos definidos pela legislação e mais documentação oficial, esta documentação de arquivo, primária, deu realismo humano e vida à instituição que com maior incidência se estudou, dada a sua grande pertinência em termos de modelo formativo para as profissões na indústria química no período de tempo em análise.

Uma última consideração a respeito do trabalho com as fontes neste estudo prende-se exatamente com a visualização da realidade por utilização de imagens. Dar a ver a realidade transportando uma visão do mundo produtivo foi o intuito de muitas delas, nomeadamente aquelas que no capítulo I e II colocaram a imagem para melhor se perceberem o que era uma fábrica, uma pequena instalação fabril, uma tecnologia, um equipamento, um plano espacial ou um detalhe experimental. A imagem também valeu pelo significado simbólico que carregava, exemplo disso é a imagem de abertura do capítulo IV. Recorreu-se à utilização de uma imagem sempre que nela se reconheceu a oportunidade de completar o trabalho das fontes, tanto pelo seu peso simbólico como pelo seu realismo das coisas.

O MODELO INDUSTRIAL

1. PRODUTOS QUÍMICO-INORGÂNICOS DE BASE

A grande produção química inorgânica arrancou na França e na Inglaterra e foi nestes dois países, dos anos 20 aos anos 50 do século XIX, que se desenvolveram e aperfeiçoaram algumas das suas estruturas tecnológicas mais fundamentais. Esta evolução respondia à crescente demanda por produtos químicos que funcionavam como matérias base nas indústrias dos têxteis (branqueamento químico), do sabão e do vidro, num primeiro momento, e depois também por influência da produção de adubos. O seu ponto de partida eram reações provocadas entre substâncias sob condições por vezes muito extremas de energia, e o seu objetivo, a colocação no mercado, em termos concorrenciais, tanto dos mesmos produtos químicos que eram obtidos anteriormente pela aplicação de métodos de extração e purificação de materiais naturais, como de outros novos, mais vantajosos, que podiam substituir os anteriores.

Dos produtos com maior procura e que justificaram uma alteração de paradigma tecnológico, há que referir em primeiro lugar a soda, um material constituído por carbonato de sódio, sulfureto de cálcio e hidróxido de sódio em proporções variáveis. A soda fabricada pelo processo Leblanc – basicamente carbonato de sódio, quando refinada – é uma soda sintética ou artificial: soda “factícia” segundo designação da época em oposição ao “natrão”, como era conhecido o material natural importado do Egipto ou a “barrilha”, a soda obtida pela combustão de plantas costeiras mediterrânicas.

Na primeira fase do seu fabrico, que envolvia a formação do intermediário sulfato de sódio, a soda Leblanc requeria como matéria-prima (para além do sal marinho) o ácido sulfúrico, logo este produto era também um exemplo representativo da indústria química em crescente desenvolvimento na Europa nesse período temporal, pois a expansão na produção da soda “artificial” induziu a expansão do próprio ácido sulfúrico. Estas duas indústrias tenderam a organizar-se localmente também: posto que este problema não se colocasse tanto com o sal, como os elevados custos do transporte do ácido sulfúrico pesavam consideravelmente na economia de todo o processo, procurava-se que a produção do ácido se realizasse no mesmo lugar onde se obtinha a soda. O aproveitamento do ácido clorídrico, produto involuntário da mesma etapa do processo Leblanc que originava o sulfato de sódio, para o fabrico do cloreto de cálcio (mais precisamente, hipoclorito de cálcio, produto extensamente aplicado no branqueamento de tecidos de linho e algodão e no fabrico de

papel), introduziu novo fator integrador dos fabricos, a lógica de aproveitamento de subprodutos, no desenvolvimento de uma rede de dependências anunciadora de um verdadeiro complexo fabril.

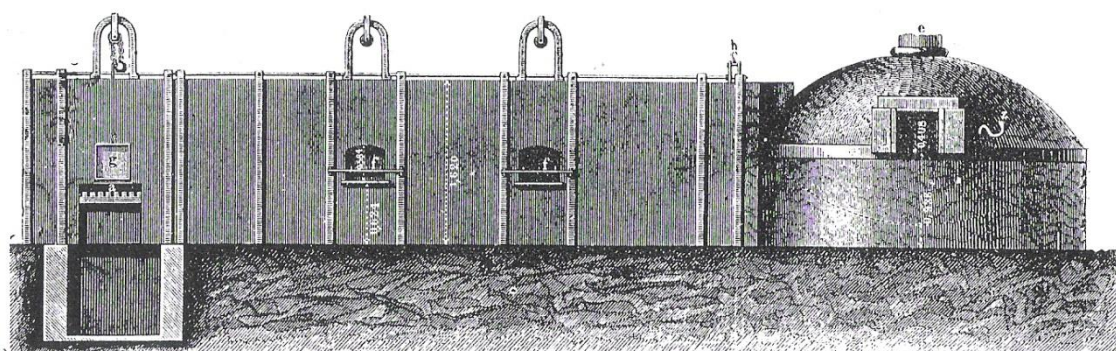


Figura 1 - Forno de chama para sulfato de sódio. Na extremidade esquerda, a lareira e na parte central, a câmara de calcinação; na extremidade direita, a caldeira onde se podiam atingir temperaturas da ordem dos 650°C e onde se fazia a carga do sal. Na extremidade inferior da abóbada, visível o funil para a introdução do ácido sulfúrico (Cf. STOHMANN *et al.*, pp.695 – 698).

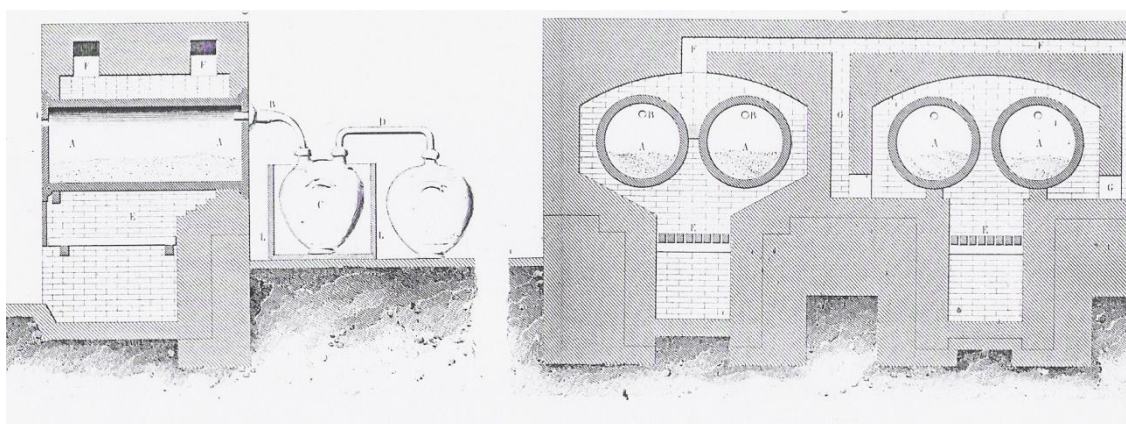


Figura 2 – Instalação para obtenção de ácido clorídrico e também de ácido nítrico. À esquerda, corte do forno segundo o eixo dos cilindros A A em ferro fundido para a decomposição do sal marinho, ou do nitrato de sódio, pelo ácido sulfúrico. À direita, corte transversal dos mesmos fornos. Nos garraões C C fazia-se a condensação do cloreto de hidrogénio (Cf. PELOUZE; FREMY, 1855, Pl.11, pp.10-11).

A matriz tecnológica de fabricos interligados de que se fala – produção de carbonato de sódio (soda bruta e refinada), de sulfato de sódio, produção de ácidos inorgânicos, em particular, o ácido sulfúrico, e de sais deles derivados, estes últimos de uso mais restrito, do que os três primeiros, mas alguns especialmente interessantes, como o cloreto de cálcio ou o cloreto de bário, devido ao facto do seu fabrico reduzir o custo ambiental das produções principais, como a da soda – era a que estava, em meados do século XIX, presente nas fábricas dos grandes industriais de produtos químicos inorgânicos de base, em França, na Bélgica e na Grã-Bretanha.

As fábricas de Kuhlmann¹, em Lille, Loos e La Madeleine, assim como a de Chauny, anexa à importante manufatureira de espelhos de Saint Gobain, são referências de eficiência e inovação. Identicamente, a fabricação do industrial escocês Charles Tennant, com produções anuais de ácido sulfúrico superiores a oito mil toneladas, serve de exemplo, como se pode depreender do excerto do *Relatório sobre as Artes Químicas na Exposição Universal de Paris de 1855*, redigido pelo químico português Júlio Máximo de Oliveira Pimentel (1809 – 1884):

“Na exposição de Mr. Tennant via-se toda a série de espécimes, desde a matéria prima até ao produto puro. As pirites de Inglaterra, de Irlanda e de Escócia, que lhe fornecem boa parte do enxofre para produção do ácido sulfúrico; o nitrato de soda do Perú, que lhe dá o ácido nítrico; o ácido sulfúrico, o sulfato de soda, o carvão, a soda bruta, a soda refinada, e os cristais de soda. Para fazer uma ideia aproximada da importância da sua fabricação, basta saber que ele produz acima de oito milhões de quilogramas de ácido; que tem para esse efeito vinte aparelhos de ácido sulfúrico, e que consome para mais de seiscentos mil quilogramas de carvão por dia. O que faz com que os seus produtos sejam mais baratos do que os das outras fábricas situadas fora de Inglaterra, é que tem o carvão por baixo preço, o enxofre mais barato do que o da Sicília, o sal e o nitrato de soda pelo mínimo preço, imenso consumo, e finalmente todos os elementos de uma fabricação económica, como não se encontram fora da Grã-Bretanha”.²

Diferentemente do que era solicitado no que dizia respeito ao ácido sulfúrico de Nordhausen, ou ácido «fumante», obtido por combustão de pirites e empregue com grande sucesso na tinturaria para a dissolução do anil, a concentração exigida para o ácido sulfúrico no fabrico da soda era baixa, não ultrapassando os 60° Bé ($\approx 78\%$ em H_2SO_4)³.

¹ Frédéric Kuhlmann (1803 – 1881) iniciou a sua atividade na indústria química, com uma pequena unidade de produção de ácido sulfúrico pelo processo de câmaras em Loos, perto de Lille, em 1825. Antes disso, terá estudado no laboratório do químico Nicholas Vauquelin, quando este era responsável pela cadeira de Química Aplicada na Faculdade de Lille (Cf. AFTALION, 1991, p.32).

² Cf. PIMENTEL, 1857 b, p. 582. Charles Tennant (1823 - 1906) industrial escocês e o fundador da Tharsis Company liderou várias empresas fabricantes de produtos químicos inorgânicos de base e de metais, nomeadamente explorando a patente de Henderson de obtenção de cobre a partir das cinzas das pirites ustuladas (Cf. CHECKLAND, 1967).

³ Utilizado para especificar o “ácido de câmaras”, o Grau Baumé foi substituído pela designação em % de H_2SO_4 (ou % MHS), à medida que se conseguiam ácidos com concentrações superiores a 93%. Segundo a *Encyclopedia of Chemical Technology*, de KIRK-OTHMER, este valor de composição quantitativa é o limite de aplicabilidade da escala Bé, porque a partir dele, a densidade do material não é mais apenas função da concentração desta substância na mistura em questão,

Mas a produção industrial de soda não foi o único fator de desenvolvimento da indústria do ácido sulfúrico. Para além da crescente aplicação no campo da indústria têxtil, a criação de uma indústria de adubos químicos, os “superfosfatos”, foi outra das grandes causas para o aumento da importância do ácido sulfúrico como produto base na indústria, a ponto de ser tomado como indicador do estado económico das nações. Neste último caso, como no da soda, não era necessário o ácido sulfúrico concentrado, pelo que acima de tudo foi a tecnologia do ácido obtido pelo processo das câmaras de chumbo que respondeu a esta extraordinária demanda por produtos químicos inorgânicos de base.

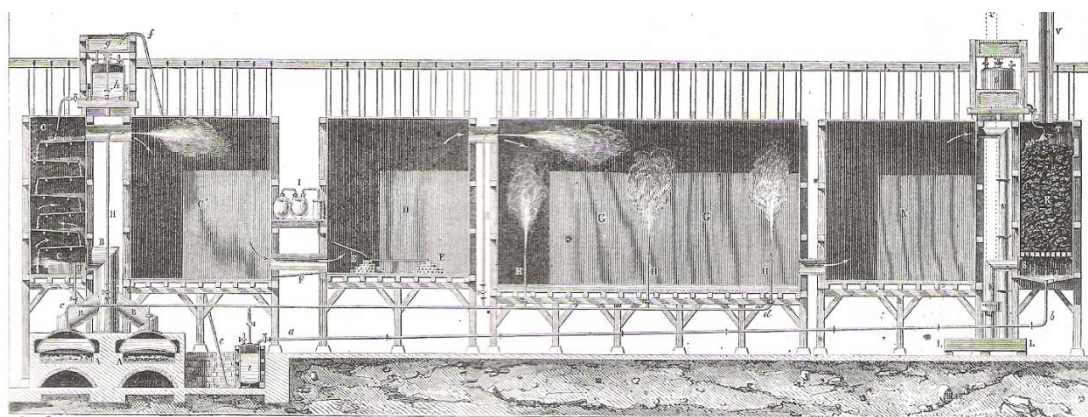


Fig. 129. — Appareil pour la fabrication de l'acide sulfurique ancien modèle.

Figura 3 – Plano geral de uma antiga instalação de ácido sulfúrico pelo processo de câmaras de chumbo, obtido a partir da combustão de enxofre elementar. De assinalar secções importantes da instalação: à esquerda, parte inferior, os fornos para o enxofre. À direita, as torres de Glover e de Gay-Lussac. Ao centro, as câmaras e tambores de chumbo (Cf. LUNGE; NAVILLE, 1879, p. 211).

A câmara de chumbo foi uma modificação introduzida no antigo procedimento de combustão do enxofre, que se realizava debaixo de uma campânula de vidro, em presença de uma pequena quantidade de salitre. Os industriais John Roebuck e S. Garbett construíram em Birmingham a primeira, no ano de 1746. Tinha uma capacidade aproximada de 8 m³. A construção das câmaras progrediu muito lentamente durante a segunda metade do século XVIII, apesar da redução nítida no preço do produto; como a procura de ácido estacionara, os industriais receavam os riscos que implicava o investimento de somas consideráveis nas instalações. Esta situação modificou-se com a grande demanda por ácido, provocada pela expansão do fabrico da soda (1810-1820). Como consequência, as

sendo que a relação de densidades para a mistura, entre aquela obtida pela escala Baumé, o °Bé, e a expressa em kgm⁻³ ou ρ , é estabelecida empiricamente pela expressão $^{\circ}\text{Bé} = \text{Constante} - (\text{Constante}/\rho)$, onde a constante assume o valor igual a 145 ou 144,3 conforme seja utilizada nos Estados Unidos ou em países europeus como a França ou a Alemanha.

câmaras não só foram ampliadas como associadas em grupos. Em 1826, em França, a sua capacidade variava entre 600 a 1200 m³. O título do ácido escoado das câmaras rondava os 50° - 52° Bé (≈ 63 a 66 % MHS). Durante as décadas de 40 e 50 do século XIX foram introduzidas duas inovações tecnológicas da maior importância, as "Gay-Lussac", e as "Glover", torres destinadas a recuperar os vapores nitrosos, reconduzindo-os ao ciclo de produção⁴. A combinação destes elementos generalizou-se rapidamente, e entre 1860 e 1870, o processo de fabrico do ácido sulfúrico adquiriu uma estrutura definitiva.

Paralelamente a estes aperfeiçoamentos, também foram realizadas ações importantes na fase da produção dos gases sulfurosos necessários para a posterior conversão em ácido sulfúrico, e que marcaram a tecnologia da produção deste ácido em toda a segunda metade do século XIX. Os problemas de mercado associados à hegemonia de preços do enxofre siciliano tinham induzido uma busca ativa por outras matérias-primas sulfuretadas que o pudessem substituir. O primeiro *brevet* para ustulação de pirites tinha sido obtido em 1818 por dois ingleses, Hill e Haddock, mas a situação resultara num impasse, tanto por não se conhecer aplicação para os resíduos da operação, quanto pelo teor demasiado baixo do enxofre nas pirites de que se dispunha na altura, que prejudicava a economia do processo. Foi Perret quem, em 1837, conseguiu explorar industrialmente o seu *brevet* de ustulação de pirites cupríferas, na fábrica de Saint-Fons, perto de Lyon. No primeiro ano de atividade, a instalação já tratava 2000 toneladas de matéria-prima.

Em 1840, quando o monopólio do enxofre siciliano foi levantado, os industriais ingleses começaram a explorar as pirites do País de Gales e da Irlanda, enviando os subprodutos, obtidos dos resíduos das ustulações, para as metalurgias. Ultrapassado o problema tecnológico da ustulação de pirites e do destino a dar aos resíduos da mesma, a partir de 1850 o uso destes minerais generalizou-se na Europa, mais rapidamente ainda, quando em 1860 se começaram a tratar as pirites oriundas da península ibérica.⁵

Em Inglaterra, no final da década de 70 do século XIX, 90% da fabricação do ácido pelo processo de câmaras era destinada às

⁴ A "Gay-Lussac", assim designada por ter sido concebida por Gay-Lussac (1778 – 1850), notável químico francês, em 1842 (Cf. BENSUADE-VINCENT; STENGERS, 1996, p.236). A "Glover", por ter sido inventada por John Glover que a apresentou em 1859. A torre de Glover complementava a de Gay-Lussac, e permitia ainda obter uma fração de ácido, que rondava os 60° Bé (≈78% MHS), o chamado "ácido de Glover", mais concentrado do que aquele que se escoava das câmaras.

⁵ As referências históricas sobre a evolução tecnológica do processo de câmaras de chumbo e da ustulação de pirites foram retiradas de DAUMAS, 1968 b, pp.620-626.

indústrias da soda e dos superfosfatos. Os outros destinos incluíam a preparação de uma vasta gama de produtos como os ácidos sulfuroso, nítrico, fluorídrico, bórico, carbónico, crómico, oxálico, cítrico, tartárico, acético e esteárico; o fósforo, o iodo, o bromo; os sulfatos de potássio, de amónio, de bário, de cálcio, de alumínio. Empregava-se ainda nas metalurgias do cobre, do cobalto, do níquel, da platina e da prata; na estanhagem e na galvanização do ferro, na cloruração e no revestimento a prata, no fabrico do dicromato de potássio, dos éteres, da dextrina e do álcool, no tingimento com ruiva, em quase todos os corantes orgânicos, nos curtumes, na refinação dos óleos.

Outras aplicações exigiam o ácido mais concentrado, o "ácido de 66° Bé". Eram elas, na indústria das matérias gordas, para a separação dos ácidos gordos por destilação e na refinação de óleos, na indústria de compostos orgânicos nitrados, no fabrico de explosivos, nas sulfonações da indústria dos corantes, entre outros exemplos. O termo "ácido de 66° Bé", genérico, podia englobar uma faixa de composições que iam desde os 93 aos 99% em H_2SO_4 (ou 93/99% MHS) e caracterizar três tipos de ácido concentrado, o de "66° ordinário" (93/94% MHS), o de "66° pleno" (97/98% MHS) e o ácido "puro" (99,5/99,8% MHS). As instalações fabris de ácido de câmaras incluíam normalmente um aparelho concentrador. Devido à sua marcha deficitária, os mais antigos, de vidro, produziam apenas, e irregularmente, o ácido "ordinário".

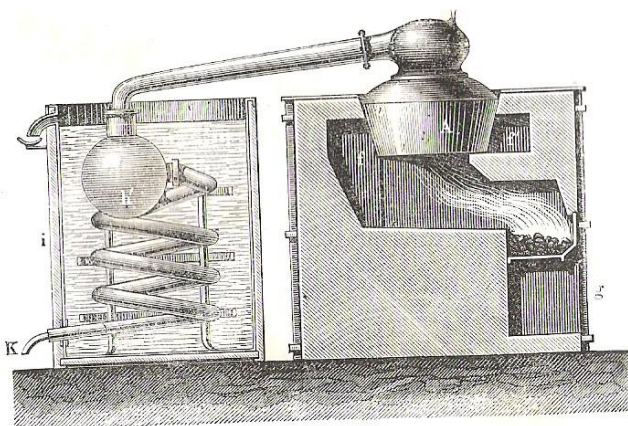


Figura 4 - Exemplo de um aparelho concentrador (alambique em platina) do ácido sulfúrico proveniente das câmaras de chumbo (Cf. LUNGE; NAVILLE, 1879, p.370).

Os destiladores de platina eram os equipamentos que melhor resolviam o problema da concentração final do ácido sulfúrico, mas a tecnologia de laminagem do metal em questão limitava a construção de grandes aparelhos. Os maiores exemplares pesavam entre 30 a 50 quilogramas, e tinham uma capacidade para 500-600 litros. Não obstante o seu elevado custo, que sobrecarregava em excesso o capital fixo das grandes fábricas de produtos químicos, havia vantagens na utilização destes alambiques, nomeadamente a

produção diária (2000 a 3000 litros de ácido concentrado), a poupança no combustível e na mão de obra e a sua durabilidade. Até meados do século XIX não se vislumbrou forma de contornar o peso do investimento no concentrador de platina. Porém, na década de 60, começaram a aparecer tentativas de construção de aparelhos mistos, em que parte da platina era substituída por chumbo, aproveitando o facto do ácido sulfúrico não atacar este último metal senão em concentrações já muito próximas dos 100%. O primeiro concentrador desta geração bem sucedido foi o aparelho de Faure e Kessler.⁶

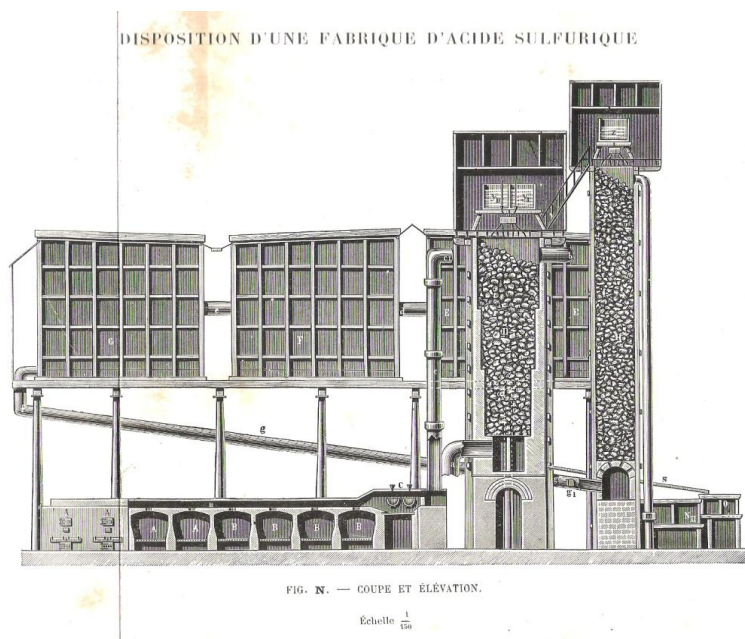


Figura 5 – Instalação de produção de ácido sulfúrico pelo processo das câmaras de chumbo. Na parte inferior, abaixo do chão das câmaras, a bateria de fornos para combustão de pirites (Cf. LUNGE; NAVILLE, 1879, pp.406-407, Planche VII).

Para além das grandes produções de soda e ácido sulfúrico, outros químicos de base, como o sulfato de sódio, e o ácido clorídrico, por exemplo, tiveram igualmente um papel estruturante no desenvolvimento da grande produção química. Mas a indústria química do século XIX avançou muito para lá deste espectro consolidado, de base para outras indústrias, tendo-se especializado também no sector dos produtos de grande consumo. A nível internacional, a modernidade das indústrias químicas ultrapassava as inovações tecnológicas e aperfeiçoamento da indústria dos ácidos e sais inorgânicos, e fazia-se também sentir nas indústrias ligadas ao processamento das matérias gordas, fortemente afetadas pelo desenvolvimento da Química Orgânica. Entram nesta categoria novas indústrias, como a das velas esteáricas e a das velas de composição, e também antigas, como a dos óleos (alimentares e industriais) e a dos sabões.

⁶ Cf. LUNGE; NAVILLE, 1879, pp. 363 – 389 e pp.478-479, respetivamente.

2. AS VELAS, OS ÓLEOS E OS SABÕES

A indústria do ácido esteárico foi a primeira inovação industrial que resultou desse trabalho científico dos químicos sobre a composição das gorduras. Depois de se ter descoberto o processo económico para a produção da vela respetiva, obtido nos anos trinta do século XIX, na fábrica de Adolphe de Milly na *Barrière de l'Étoile*⁷, a vela feita de ácido esteárico superou a vela de cera (o produto que existia de maior qualidade no mercado), difundiu-se da França por toda a Europa transformando o seu quotidiano, desencadeou um processo de integração vertical de fabricos no campo das gorduras e transformou-se numa referência para a indústria.⁸

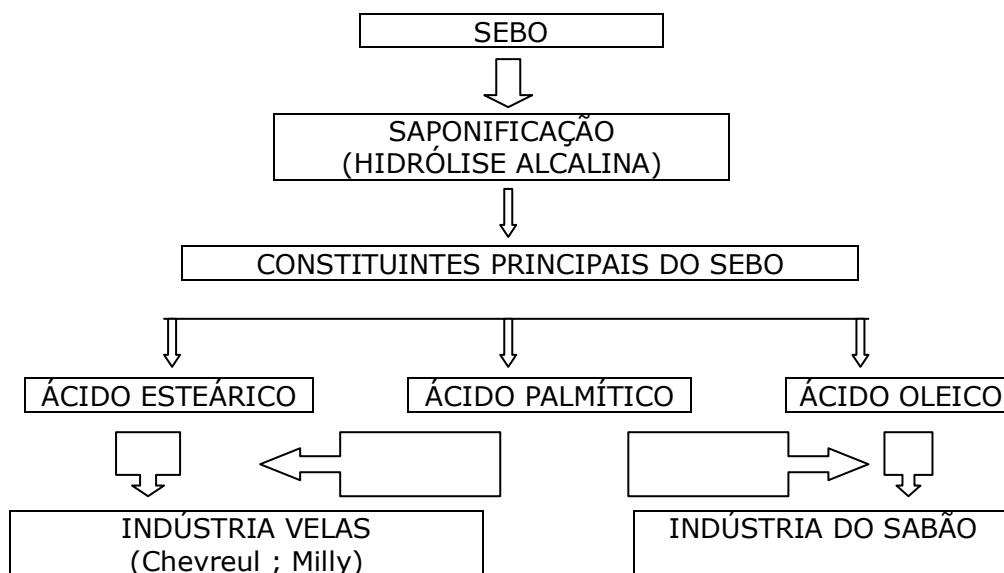
A compreensão da composição das gorduras sob o ponto de vista químico, resultado da aplicação da análise imediata a gorduras animais, realizada por Michel Eugène Chevreul (1786 – 1889), e a sua caracterização em função dos ácidos carboxílicos, produtos da sua saponificação (hidrólise), estendeu-se igualmente a outros materiais derivados, como o sabão, resultando disso uma integração tanto científica como industrial importante.

Com Chevreul, o sabão estava quimicamente definido: era um sal. Obtido pela hidrólise alcalina da gordura e, tal como ela, basicamente caracterizado pelos ácidos gordos que o tinham formado (maioritariamente oleico, esteárico e palmítico). Ideia reforçada depois, pelos trabalhos de Marcelin Berthelot (1827 – 1907), que verificaram a reversibilidade do conceito e do processo, mediante a reação de esterificação entre ácidos carboxílicos e glicerol. Sob o ponto de vista químico, o sabão passava a ser o produto de uma reação química, em que os reagentes estavam bem identificados. E quando os reagentes mudavam, mudavam as características do sabão. E sob o ponto de vista industrial? Com a indústria do ácido esteárico, eram libertados para o mercado os ácidos palmítico e oleico, compostos maioritários, junto com o ácido esteárico, na

⁷ A partir da patente de Chevreul e Gay-Lussac de 1825 (Cf. PIMENTEL, 1857 b, pp. 414 - 416). Registe-se também que, já em 1816, o químico Braconnot separava a estearina do sebo, tratando-o com essência de terebentina. Saponificando a estearina com um alcali, ou um ácido, obtinha um produto esbranquiçado e sólido à temperatura ambiente que funcionava como sucedâneo da cera no fabrico de velas. O *brevet* obtido em 1818 junto com o farmacêutico Simonin nunca chegou a ser explorado (Cf. DAUMAS, 1968 b, p.643).

⁸ “Um dos exemplos mais convincentes da grande influência, que sobre os progressos da indústria têm as investigações científicas, acha-se no invento das velas esteáricas, cuja fabricação, nascendo em França há pouco mais de vinte anos, rapidamente se espalhou por toda a Europa” (Cf. PIMENTEL, 1857 c, p.412).

composição do sebo, como da banha (Esquema 1). Isto significava matérias-primas disponíveis no mercado, mais baratas e muito mais puras quimicamente do que as que tradicionalmente se usavam e por isso bem mais interessantes sob este ponto de vista.

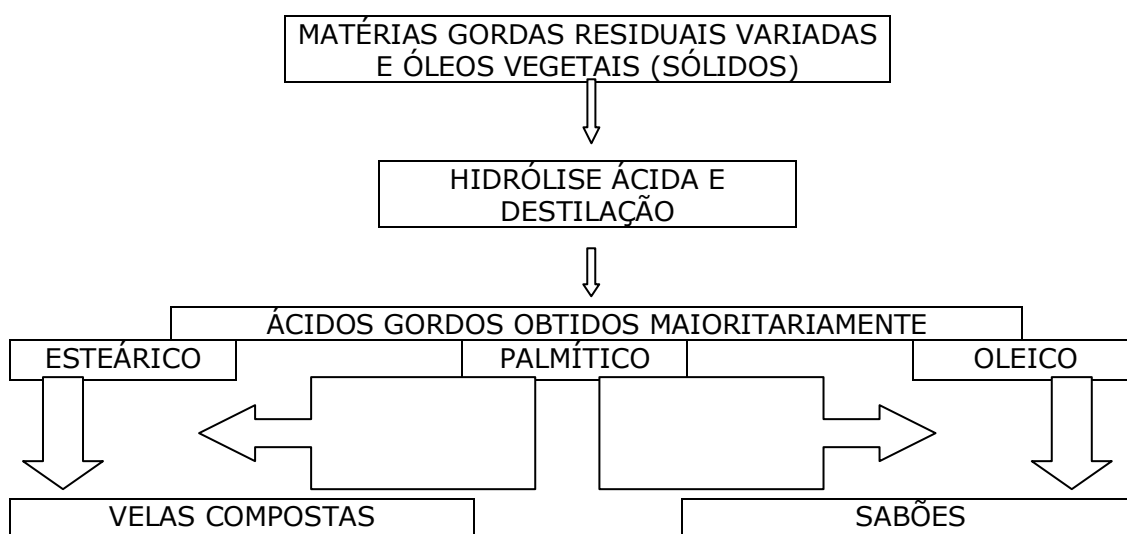


ESQUEMA 1

A assimilação do ácido oleico, por parte da indústria saboeira permitiu, a seu tempo, resolver duas questões importantes: por um lado, o fabrico menos oneroso de um produto de primeira qualidade, dado que o ácido oleico assim gerado, produto involuntário na indústria das velas esteáricas, era mais barato que o azeite, matéria-prima do melhor sabão; por outro, a redução do manuseio de uma matéria-prima (o sebo) não só de composição bastante diversificada, como a exigir especial atenção ao nível das condições de conservação e práticas bastante laboriosas de preparação e purificação.

As possibilidades associadas a esta nova abordagem no processamento das gorduras – “via ácidos gordos” – foram ainda otimizadas com o desenvolvimento de um outro método de fabrico de velas. Tratava-se do processo de obtenção de ácidos gordos por destilação, que recuperava todos e quaisquer resíduos gordos, assim como os óleos vegetais concretos de dendem ou palma e de coco – tudo matérias-primas “mal sucedidas” na saponificação por álcalis; tinha por finalidade a produção de velas que ficaram conhecidas pelo nome de “velas compostas” (Esquema 2), produto mais barato e de inferior qualidade, e por isso visando um mercado consumidor essencialmente distinto do das velas esteáricas, consideradas o artigo de primeira qualidade. No final da década de 40 do século XIX já a Inglaterra o aplicava em grande escala, se bem que a sua origem remonte novamente a França e aos trabalhos de Chevreul.

Tecnologia diversificada, cuja vitalidade e eficácia não pode deixar de ser relacionada com uma abundante produção científica em torno do campo das gorduras animais e, muito particularmente, das vegetais. Integrando facilmente as novidades científicas (fossem elas, novas fontes de matérias primas ou a descoberta de produtos sucedâneos) na simplicidade do seu esquema base de fabrico, a indústria de processamento de matérias gordas avançou agilmente pelas artes tradicionais do sabão e das velas ao longo da segunda década do século dezanove.



ESQUEMA 2

Este processo diferia em dois pontos principais do método de saponificação que se utilizava na indústria das velas esteáricas: em primeiro, era feita uma hidrólise ácida, e não alcalina; segundo, a separação dos ácidos era conseguida por destilação, e não por prensagem. Para além de grandes quantidades de ácido palmítico que interessavam à indústria das velas de composição e à produção de sabão, este processo também permite obter os ácidos oleico e esteárico.

Mais óleos no fabrico dos sabões

Mas, não só a lógica de integração a jusante da indústria das velas, determinada pelo desenvolvimento dos novos produtos, esteáricos e de composição, funcionou no evoluir da indústria dos sabões, de si um artigo com uma tradicional complexidade por via da Arte com que era obtido. Na verdade, sendo a gordura natural uma matéria muito diversa, com *nuances* importantes, conforme se fale de sebo, unto, do azeite, da palma, etc., é inevitável que também o sabão seja, conseqüentemente, uma matéria diversa em sentido lato. Vários povos em distintas regiões experimentaram a produção de sabão de acordo com as matérias - primas disponíveis, e essas eram,

normalmente, as locais. Por um lado, a França (Marselha) processava apenas o azeite, que também lhe chegava de vários outros locais da Europa, mas a Inglaterra já fabricava sabão com sebos, óleo de palma e resina, e populações indígenas de África, em Angola, produziam tradicionalmente sabão a partir do óleo de palma e do óleo de amendoim. No início do século XIX havia sabão duro na França, Espanha e Itália, onde a soda era acessível, e sabões moles no centro da Europa, onde a distância às regiões marítimas tornava complicada a utilização dessa matéria, e justificava o uso da potassa, obtida por outra flora, não costeira. Por sua vez, a evolução dos usos e costumes de cada sociedade, determinou uma outra diversificação dos seus tipos, e conseqüentemente das matérias - primas.

No início da segunda metade do século dezanove o norte de França produzia sabão tanto a partir de ácido oleico, como a partir da parte sólida do óleo de palma, do sebo e ainda de outras gorduras. E, ainda que o sabão marselhês continuasse a representar o modelo de perfeição a seguir e a garantia de qualidade, também outros países e regiões se aproximavam do conceito tecnológico inglês de sabão, isto é, produzindo com diversificação de matérias-primas (todo o tipo de gorduras sólidas, todo o tipo de óleos e não raro, produtos involuntários da indústria de ácido esteárico). Da mesma forma, se alterou o paradigma tecnológico no caso marselhês:

“Colocada no centro dos países produtores de azeite, a saboaria marselhesa empregou, por espaço de muito tempo, esse corpo gorduroso de modo exclusivo. Quando, mais tarde, a afluência, nos nossos mercados, de corpos gordurosos animais de origens diversas, assim como dos óleos de diferentes grainhas, a colocou na necessidade de empregar corpos desta natureza, que em doses moderadas, davam além disso aos seus produtos qualidades novas, a saboaria marselhesa contribuiu para desenvolver em roda de si fábricas para a trituração das sementes oleaginosas que, pelos produtos oleosos que fornecem à saboaria, e pelos resíduos que dão aos agricultores, são uma nova fonte de riqueza para a indústria da agricultura”.⁹

Os óleos passaram, deste modo, a incorporar a formulação de um sabão comercial, um conceito definido normalmente como uma mistura de sabões originários de diversas matérias gordas. Entra-se assim no período em que diversos óleos são procurados para compor a fórmula de um determinado sabão destinado ao comércio. E “cada óleo, cada sabão” traduzia, de certa maneira, a potencialidade desse espectro inicial alargado de matérias - primas e produtos acabados. Uma máxima que finalmente se reformulou, de acordo com a

⁹ Cf. Júri da exposição francesa de 1855, n.º 31, de 27 de novembro de 1858, p.246.

evolução do conhecimento científico sobre as gorduras e os próprios sabões, para a fórmula “cada ácido gordo, cada sabão”.

A segunda metade do século XIX abre-se para a vantagem de se aproveitar todos os materiais gordos (animais e vegetais) como matérias - primas para as indústrias de processamento respetivo, ou seja, para produção de sabões e também de velas. Com o barateamento progressivo dos custos envolvidos em todo o processo, na mira, as indústrias reformulam-se tecnologicamente e adaptam-se tendo por base dois fulcros: maior diversidade possível de matérias-primas e aperfeiçoamento sucessivo do produto acabado. Tudo isto apoiado, por sua vez, num aprofundamento científico cada vez maior sobre a química das gorduras. Que alterações a nível de mercado consumidor permitiram sustentar o paradigma tecnológico associado a esta “democratização” de matérias - primas, é uma questão de grande pertinência tanto que, durante a primeira metade da centúria, as produções “em grande” para este género parecem escoar-se fundamentalmente na indústria das sedas e têxtil. Mas, sendo o século XIX o “século da saúde pública e da higiene”,¹⁰ por excelência, há que esperar também, no decurso do mesmo, uma contribuição importante das novas normas de vida nos grandes aglomerados urbanos e da rotina doméstica, tanto para uma maior procura (e falamos de vários tipos de sabões, mais adequados às limpezas e lavagens domésticas, aos sabonetes, para a higiene pessoal, etc.), como para a diversificação da oferta.¹¹

A fim de caracterizar a segunda metade do século XIX, em termos de indústria química, é necessário considerar ainda outro setor de produção, o da obtenção de corantes. Efetivamente, as alterações que nesse setor se produziram, evidenciaram uma mudança radical de paradigma tecnológico na indústria química. A investigação programada, que foi introduzida como metodologia base na produção de corantes, não só criou a indústria dos corantes sintéticos, como transformou a Alemanha numa líder sob o ponto de vista técnico-científico e industrial. Depois da descoberta da produção da soda artificial pelo processo Leblanc, é o segundo momento mais marcante da história da indústria química do século XIX.

¹⁰ “O triunfo do contagionismo e das teorias pasteurianas ao longo da década de 1880 transforma as imagens, modifica as atitudes, altera os hábitos (...) Em matéria de higiene, o combate contra o micróbio constitui a partir de agora o essencial. A água, o sabão, o anti séptico relegam para o plano dos arcaísmos as complicadas prescrições de antanho. O médico que lava cuidadosamente as mãos quando chega à cabeceira do seu cliente dá ele mesmo o exemplo.” (Cf. CORBIN, 1990, p. 599).

¹¹ Huerta JARAMILLO, 2003, apresenta vários tipos de sabão, “useiros” no século XIX, em particular os tipos medicinal, de toucador, e mágico.

3. AS INDÚSTRIAS TINTUREIRA E DOS CORANTES

Os produtos com aplicação na tinturaria – um largo espectro de materiais corantes em grande parte derivados do reino vegetal e em menor escala do reino animal, mas que inclui também produtos de origem mineral, em particular os não-corantes, utilizados nas fibras no seu desgorduramento, preparo e aplicação de mordentes - têm uma raiz profunda no tempo.

Os historiadores consideram que na Idade Média já existia uma indústria destes produtos, ainda que muito dispersa, assente numa experiência de saber feito, aperfeiçoada ao longo do tempo pela prática e pela transmissão oral dos conhecimentos (Cf. DAUMAS, 1968 a, p. 195). Dois fatores da maior importância marcaram o desenvolvimento posterior da indústria tintureira, em especial no sentido de uma transformação para indústria “verdadeira”, isto é, aquela com os atributos próprios do seu significado mais atual: primeiramente a expansão da indústria da seda e mais tarde (a partir de meados do século XVIII) também a do algodão.

Considerada pelos historiadores como a única indústria química de alguma importância até ao final do século XVIII, a indústria tintureira saiu reforçada pelo aumento da atividade comercial e pelo desenvolvimento da indústria têxtil (Cf. DAUMAS, 1968 a, p.132) e entrou no primeiro quartel do século XIX articulando igualmente uma indústria do cloro em afirmação, e uma indústria de extração de corantes de matérias vegetais e animais.

Em meados de novecentos, no contexto do que observava na Exposição Universal de Paris de 1855, João de Andrade Corvo afirmava:

“As artes da tinturaria e estampania têm feito notabilíssimos progressos nestes últimos tempos, não só pelo melhoramento dos processos aplicados, pelo estudo científico das substâncias empregues e das suas proporções, mas também pela descoberta de novos princípios tintureiros e métodos mais seguros e económicos para a extração e preparação desses princípios”.¹²

Para melhor se clarificar o estado de desenvolvimento a que já se tinha chegado no campo em questão, vejam-se os *itens* com que se classificaram e organizaram na Exposição Universal de Paris de 1855, *Classe 10.^a - Artes Químicas, tinturaria, estampania, indústrias dos*

¹² Cf. CORVO, 1857, p.403

papéis, das peles, do cahuchu, etc., os vários expositores da 6.^a Secção, Branqueamento, tinturaria, estamperia e preparo – secção pertencente à referida classe:

- Processos gerais de branqueamento pelos agentes atmosféricos, pelos álcalis, pelo cloro, pelo enxofre, aparelhos de lixívia, de chauscar, etc.
- Espécimes dos diversos processos de branqueamento aplicados às matérias têxteis, aos fios, aos tecidos, etc.
- Processos gerais de tinturaria, estamperia e acabamento:
 - Matérias tintureiras orgânicas: resina, cochonilha, campeche, cascas adstringentes, anil, pastel, etc.;
 - Extratos corantes; extrato da resina, da urzela, do pau-de-campeche, etc., preparações de anil, de cochonilha, etc., cianetos, etc.;
 - Lacas preparadas para tinturaria e estamperia: de resina de cochonilha, de quercitrônio, etc.;
 - Cores minerais preparadas para estamperia: azul do ultramar, de Prússia, de cobalto, verde de Scheele, cloreto de crómio, ouro mosaico, brancos de chumbo e de zinco, etc.;
 - Matérias que se empregam para tornar espessas as cores ou o preparo dos tecidos: gomas, féculas, dextrinas, etc.;
 - Matérias plásticas empregadas para a fixação de toda a espécie de cores: resinas e preparações resinosas, preparações de cahuchu, albumina, glúten, etc.;
 - Produtos químicos empregues para fixar e avivar as cores: acetatos de alumina, de chumbo, etc.; alumens, sais de estanho, de ferro, etc.; cromatos, prussiatos, ácidos, etc.;
 - Aparelhos e instrumentos para a tinturaria, estamperia e preparo; aparelhos para aquecer os banhos, lavar, enxugar, imprimir, secar, calandrar, etc..
- Espécimes dos diversos processos de tinturaria, aplicados às matérias têxteis, aos fios, aos tecidos, às peliças, às pelicas, aos pergaminhos, etc.
- Espécimes dos diversos processos de estamperia em cor aplicado aos tecidos, às pelicas, etc.
- Processos de desengordurar, e lavar, etc. ¹³

O importante setor da indústria tintureira – a produção de corantes – tornou-se, a partir do final do século XIX, uma indústria de sínteses orgânicas baseada nos compostos extraídos do alcatrão, negro resíduo involuntário (e sem valor) obtido na destilação da hulha.

¹³ Cf. Comissão Central Portuguesa para a Exposição Universal de Paris, 1854, pp. 43 – 44.

Anteriormente, porém, as matérias tintureiras eram obtidas em grande a partir de métodos de extração, separação e purificação de materiais naturais. Muitos dos produtos corantes de maior aplicação no tingimento de sedas, panos, peles e lãs, resultavam de técnicas extrativas sobre plantas locais ou cultivadas – da raiz da ruiva tintureira ou garança (o vermelho ruivo), da arbustiva sumagre (vermelho), da planta do índigo ou anileiro (o azul *índigo*), do isatis (o azul *pastel*), da raiz e casca da noqueira (cor fulva), da galena (negro), da urzela (o amarelo), do tornassol (violeta), etc. – ou sobre animais – a cochonilha (vermelho carmesim), o inseto quermes (vermelho escarlata). No início do século XIX, a cultura do pastel, do tornassol, da garança, por exemplo, era muito desenvolvida nas regiões meridionais da França; outros produtos corantes extratados eram importados para a Europa a partir de países, nomeadamente da bacia do Mediterrâneo, do Levante e da Índia. Figuram entre estes últimos artigos, o índigo, o pau do Brasil, o açafão das Índias, a curcuma das Antilhas, a cochonilha do México e do Perú, o kermes (quermes) do Oriente Médio.

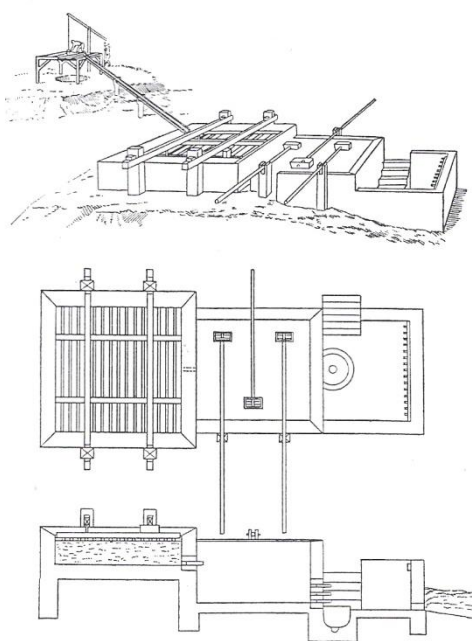


Figura 6 – A arte tradicional de obtenção de corantes naturais: diferentes perspectivas de uma instalação para a extração do índigo em Santo Domingo constituída por três cuvas, em madeira ou em alvenaria, cada uma disposta de forma a verter o seu conteúdo sobre o nível seguinte. Da esquerda para a direita, a cuva de maceração e fermentação da planta, a cuva de batimento, e a cuva de repouso, onde a decantação do líquido é realizada (Cf. DAUMAS, 1968 a, pp.201-202).

Com estes materiais extratados se obtinham as chamadas cores matrizes, a saber, o vermelho, o amarelo, o azul, o branco e o preto. As matérias corantes em geral empregues para produzir as três cores primárias simples eram: o anil, o pastel e o tornessol para o azul; a ruiva, a buglossa dos tintureiros, o pau-campeche e outros paus vermelhos do Brasil, a planta do açafião, a urzela, a cochonilha, o laque, entre outros, para o vermelho; a curcuma longa, o *Quercus tinctoria*, a amoreira dos tintureiros, o lírio-dos-tintureiros, as sementes amarelas da Pérsia, etc., para se obter o amarelo. Todas as outras cores eram combinações destas e das cores primárias complexas laranja, verde e violeta.

As dificuldades inerentes às práticas de extração, que nem sempre resolviam eficazmente o problema da separação do corante dos outros materiais armazenados no mesmo tecido, e a tentação do maior lucro possível, que conduzia à falsificação deliberada dos materiais em venda, libertavam para o mercado corantes naturais de qualidade duvidosa, não obstante o trabalho dos químicos, tanto no aperfeiçoamento dos processos como na pesquisa sistemática de melhores produtos corantes, ainda materiais naturais, parte deles de plantas espontâneas exploradas em regiões exóticas. O excesso de inertes que frequentemente continham, em especial naqueles importados, como o índigo, dificultava em muito as operações da tinturaria e contribuiu para que mais tarde, a qualidade fosse também um fator decisivo na inclinação do mercado consumidor para os competitivos produtos sintéticos.

Particularmente eficiente no tingimento de tecidos de algodão, o extrato de ruiva, a "ruivina", consistia num dos produtos mais importantes no setor. Com a aplicação de um mordente metálico (alumina) em banho alcalino adequado, podia também ser aplicada com sucesso no tingimento da lã e da seda. O fabrico da "ruivina" estava anexado à atividade dos agricultores da ruiva porque sendo um processamento essencialmente simples, além do mais, contribuía para a economia da exploração agrícola. Em 1855, a Inglaterra e a França eram os principais consumidores desse extrato (em centros tintureiros como Manchester ou Mulhouse), seguindo-se países e regiões como a Suíça, a Alemanha, Estados Unidos e Barcelona.

As operações na tinturaria que tingia o algodão com a ruiva – apisoamento, "engalhagem", aluminagem, lavagem, etc – eram frequentemente feitas a braços. A fibra era preparada previamente mediante um banho com sabão alcalino ("desoleagem"). Depois lavada com água de ribeira que sempre passava junto ao estabelecimento. A fase seguinte chamava-se "animalização das meadas" e consistia no apisoamento num banho de estrume, preparado com esterco de carneiro, sal de soda e azeite "emulsivo" em vasos de grés.

Depois da secagem da fibra (normalmente envolvendo estufas) seguia-se a fase do "banho-branco", um banho emulsivo basicamente composto por azeite ou ácido oleico e solução diluída de soda, novamente apisoamentos alternados com secagens e períodos de repouso, que eram tantos quanto se pretendesse uma cor mais resolvida. A aluminagem das medas era feita a frio em celhas de madeira com soluções bastante diluídas. O tingimento com a ruiva, a "arruivagem", era feito numa galera de cobre. Depois seguiam-se as operações de "avivagem", banho-branco e de sabão alcalinizado e de "rosagem".

Diferenças de fibra à parte, a tinturaria era no seu essencial uma atividade oficial, hermética e pouco mecanizada, operários no geral não ultrapassando algumas dezenas, mas onde, nos maiores estabelecimentos, podiam atingir a centena e meia. Era dada uma particular importância à preparação dos banhos, em especial o chamado banho-branco. Os banhos continham o segredo e a arte do mestre. Não raras vezes, a desconfiança sobre os produtos de comércio levava a que os extratos tintureiros fossem preparados, ou os tintos aperfeiçoados, no próprio estabelecimento onde o algodão, a seda ou a lã eram tingidos. Por vezes, as oficinas de tinturaria reservavam um espaço entre as suas dependências, para que as operações mais delicadas ou sigilosas se realizassem, a que chamavam laboratório.¹⁴

Ao contrário da tinturaria, onde a Química se sobrepunha à Mecânica, na estampagem dos tecidos – "tinturaria localizada" – um sistema mecânico bem organizado era decisivo para a sua realização industrial. As fases com que se estruturava o trabalho – "chamuscagem" (em forno ordinário), cilindragem (alisamento do pano com calandra cilíndrica), impressão à mão, oxidação (em estufa aquecida), fixação dos mordentes, "ruivagem", lavagem, conversão em amarelo dos desenhos brancos reservados pela gravura e acabamento (secagem das peças húmidas com cilindros a vapor) revelam a necessidade de dispositivos mecânicos e naturalmente, de um suprimento assinalável de energia para promover os aquecimentos e o vapor necessários.

¹⁴ Como a tinturaria de lã e de algodão de Mr. Quenet, estabelecimento com 135 operários, fundado em 1828 em Rouen. As cores feitas nesta tinturaria para tingir a lã eram, entre outras, o azul de França (com segredo familiar), escarlates e carmesins da cochonilha (preparados no laboratório da tinturaria), verdes de sulfato de anil-pau amarelo de Cuba. Para o trabalho no algodão, preparavam os tintos azul de anil, azul-prussiato, azul-ultramar, verdes pelo sulfato de anil-lírio, rosa-cártamo, amarelo-cromato, laranja-cromato, vermelho-sapão, cores-modas pelo Catechu, preto (Cf. ALMEIDA, 1856, pp. 362 – 365).

Banhos, mordentes e tintos eram as áreas onde o trabalho esclarecido dos químicos se podia fazer sentir, tanto na otimização da qualidade dos materiais utilizados, como na descoberta de novos produtos químicos que tornassem as operações da tinturaria ou da estamparia mais eficazes, ou até, na compreensão científica dos processos onde eram envolvidos. Este alcance induziu a especialização de químicos no assunto (Chaptal, Chevreul, Persoz, Girardin, etc.); a fama adquirida pelas intervenções bem sucedidas e a abertura e a eficácia dos novos saberes, justificou, tanto a procura da complementaridade da formação de mestres tintureiros com conhecimentos de Química, quanto a presença de químicos contratados nestes espaços.

Mas, em meados da década de 50 do século XIX, é a região da Catalunha e (não a França) que persegue esta metodologia de modernidade. Barcelona é tomada como exemplo a seguir nas práticas tintureiras e de estampagem, onde os industriais do setor empregam para as suas novas instalações “tecnologistas” franceses e alemães, que as concebem e dirigem, assim como contribuem para a organização de uma rede de fabricos locais que lhes asseguravam o fornecimento económico de vários produtos químicos acessórios. A causa para o sucesso do binómio custo/qualidade do produto residiu no sancionamento sistemático da técnica pelo conhecimento científico. Uma maior e mais completa reedição desta metodologia explica, por sua vez, as profundas alterações na indústria química, que se desencadearam a partir da década seguinte, com a síntese de corantes.¹⁵

A conquista dos corantes sintéticos começou em 1856 com William Henry Perkin (1838 – 1907) jovem assistente de Hofmann no *Royal College of Chemistry* de Londres e a sua “púrpura de anilina”, ou “malva”. Após registo de patente e ensaios concludentes, Perkin lançou-se na produção industrial, nas instalações de uma fábrica em Greenford Green com o apoio de um produtor de tintos para sedas. Em pouco tempo, a malva de Perkin já se tinha expandido pela Inglaterra e pela França.

¹⁵ As informações técnicas sobre a atividade da tinturaria e da estamparia foram retiradas do anteriormente citado relatório, de Sebastião Betâmio de Almeida, (ALMEIDA, 1856, pp. 350 – 393) elaborado enquanto vogal da comissão portuguesa encarregue de estudar os progressos e melhoramentos das diferentes artes e ofícios presentes na Exposição Universal de Paris de 1855. Do mesmo autor, sobre aspetos específicos das extracções da “ruivina”, ALMEIDA, 1858, pp.393 – 394. Sobre a qualidade do índigo natural, consultou-se DIAS, 1919, pp. 52 -53. Para a generalidade dos corantes consultou-se DAUMAS, 1968 a, pp.195-196, e ainda o também já referido relatório de João de Andrade Corvo (CORVO, 1857, pp.401 – 407) elaborado enquanto vogal da Comissão Portuguesa encarregue de estudar os progressos e melhoramentos das diferentes artes e ofícios presentes na Exposição Universal de Paris de 1855.

Em 1859 os fabricantes de Lyon, da sociedade Renard & Frères (apelidada “La Fuchsine”), lançam no mercado o segundo corante sintético, o vermelho fusteína, ou vermelho Magenta (patente de Emmanuel Verguin), dando continuidade a uma série que ficará caracterizada como a primeira geração de corantes sintéticos, por ser basicamente obtida pela oxidação de amins aromáticas, em especial a anilina. A fusteína também se constituiu como base para outros corantes, como o violeta e o verde, inventados por Hofmann e Perkin, ou o “azul de Lyon” fabricado pela sociedade Monnet & Dury. Até ao final da década de sessenta do século XIX, a França desenvolveu largamente esta primeira geração, com a concorrência à “La Fuchsine” a tirar partido da flexibilização e acessibilidade dos múltiplos processos de oxidação da anilina, e do facto do registo de patentes apenas permitir a proteção sobre o produto e não sobre os processos de fabrico (Cf. BENSUADE-VINCENT; STENGERS, 1996, pp.256 -258).

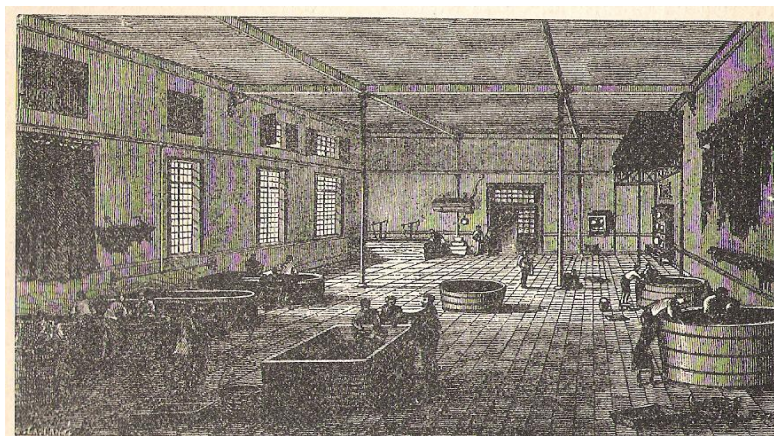


Figura 7 - Uma oficina de tinturaria com as tinas para os banhos de anilina. Cf. A Hulha. Lisboa, Biblioteca de Instrução e Educação Profissional, 1904, p.51.

A segunda geração de corantes mantém ainda a base da anilina, mas introduz na sequência processual da síntese a ação do ácido nítrico, HNO_2 , sobre a anilina. Os sais de diazónio daí resultantes vão reagir por sua vez com as amins aromáticas, originando os corantes azóicos, ou azo-corantes. Caem nesta categoria os corantes amarelo e castanho de Manchester, criados na Robert Dalle & Co em 1864 pelo alemão Heinrich Caro (1834 - 1911) trabalhando em colaboração com Carl Martius. Com a sua infraestrutura de indústrias têxteis, Manchester tornou-se a capital dos corantes sintéticos, e a nova linha processual - a fileira dos azo-corantes - assegurou um lugar de primazia para a Inglaterra, no final da década de sessenta do século XIX.

A terceira geração de corantes, resultou dos intensos trabalhos de pesquisa realizados mediante estreita colaboração entre os Technische Hochschulen e o estado germânico, e da proteção dada pela patente sobre os processos e não sobre os produtos. Esta nova fileira tinha como ponto de partida o antraceno, e não a anilina e assentou na importante descoberta do processo de sintetizar a alizarina (princípio tintureiro da ruiva). O processo de síntese da alizarina foi registado em 1869 em Inglaterra pela equipa constituída por Carl Graebe (1841-1927) e Carl Liebermann (1842 - 1914), antigos alunos de Adolf von Baeyer (1835 - 1917) em Berlim e Heinrich Caro somente um dia antes do registo de uma patente correspondente por parte de William Perkin.

No capítulo dos corantes sintéticos, o final da segunda metade de oitocentos não será dominado pela Inglaterra. A partir de 1880 os químicos e industriais alemães regressaram à Alemanha onde podiam explorar livremente as patentes inglesas, e as grandes firmas alemãs tomaram conta do mercado. Sobre a síntese da alizarina, a BASF, Badische Anilin und Soda Fabrik, construiu um império, ao mesmo tempo que precipitou, na última década do século dezanove, o abandono da cultura da ruiva e a ruína das indústrias tradicionais de corantes vegetais, as "ruivinarías". A proeza industrial seguinte, a síntese do índigo a partir do naftaleno, obtida em 1897, determinou por sua vez o desaparecimento do índigo natural das vias comerciais.

Esta última síntese era de uma tal complexidade que requereu décadas de intensa investigação e pesados investimentos, para se obter um produto comercial. Somente as empresas que dispunham de um vasto mercado e grandes lucros puderam entrar nesta corrida, mas finalmente foi a estreita ligação entre os investigadores (novamente Adolph von Baeyer)¹⁶ e os industriais (BASF e Höchst) o fator mais decisivo para ser atingido o objetivo perseguido durante várias décadas. A esta "industrialização da invenção" se associou uma nova prática dos químicos, a "síntese programada" (Cf. BENSUADE-VINCENT; STENGERS, 1996, p. 262 e p.263).

Em vantagem por estes laços de cooperação, certas firmas alemãs desenvolveram uma investigação integrada na indústria, empregando químicos a tempo inteiro, bem pagos, interessados nos lucros da empresa, com laboratórios de investigação, diversificados para permitir as pesquisas sobre vários processos, e com ensaios sistemáticos.

¹⁶ Antigo aluno de Kekule, foi quem sucedeu a Liebig na sua cátedra em Munique, onde dirigiu um laboratório que formava cerca de cinco estudantes por semestre e publicava centenas de artigos. Baeyer empreende os seus primeiros trabalhos sobre o índigo desde a descoberta do benzeno em 1865 (Cf. BENSUADE-VINCENT; STENGERS, 1996, p. 262).

Este modelo repassou para vários setores da indústria química alemã. As sínteses orgânicas, consumidoras de ácido sulfúrico e de alcatrão da hulha, relançaram as indústrias químicas de base, obrigando-as a aperfeiçoarem-se. A Alemanha investe na produção eletrolítica da soda e na produção de *oleum* e de ácido sulfúrico mais concentrado, obtido por catálise heterogênea, o chamado "ácido sulfúrico pelo processo por contacto". "Quando se inicia o século XX, a França e a Inglaterra estão já esmagadas, humilhadas perante a escalada da potência alemã na Exposição Universal de Paris em 1900." (Cf. BENSÁUDE-VINCENT; STENGERS, 1996, p. 265).

4. OS PROFISSIONAIS

As grandes alterações que marcaram a mudança de paradigma produtivo, e que desenharam o novo esquema industrial, também ajudaram a consolidar a Química Aplicada no interior do edifício científico da Química. Isto porque no século XIX, durante o espaço de tempo *grosso modo* compreendido entre a sua segunda década e o seu final, período que tem uma expressão especialmente significativa no campo da produção química, nas indústrias que se reformavam e naquelas novas que surgiam, havia terreno fértil para gerar e desenvolver uma primeira versão de profissionais que se podem reconhecer como químicos industriais.

Estes mais não eram que químicos que obtinham um certo grau de especialização nas indústrias químicas, e que construíam uma carreira complementar à denominada académica e curricular, sabiamente valorizando tópicos de sucesso decorrentes da sua experiência pessoal nesse campo. A um tempo, estes homens provaram a sua capacidade de realização sobre a indústria química, e definiram uma forma de articulação entre Química Pura e Química Aplicada que, por ser limitada ao êxito individual, não era ainda uma verdadeira cooperação entre os dois campos.¹⁷

Esta primeira geração de químicos profissionais na indústria e o modelo industrial que, também com ela, se desenvolvia, estão histórica e processualmente ligados. Conforme Bernadette Bensaúde-Vicent e Isabelle Stengers retrataram, Gay-Lussac, Chevreul, Pérouze, são exemplos acabados desta capacidade individual de atuação bem sucedida na indústria química.

¹⁷ Cf. BENSÁUDE-VINCENT; STENGERS, 1996, pp.154-155.

As reformulações introduzidas nas velhas tecnologias onde estes, e outros químicos atuaram, nesta fase inicial do desenvolvimento da indústria química feito sentir tal como se discutiu neste capítulo, sobre os produtos químicos inorgânicos de base, como a soda, o ácido sulfúrico (e respetivas árvores de fabrico), nos produtos de branqueamento e tinturaria, no sabão, nos óleos, só para destacar alguns dos setores mais importantes na altura estiveram, por sua vez, na origem de um verdadeiro empurrão para a frente, em termos de escala produtiva, em todo o edifício industrial que se construía.

O desenvolvimento da rede industrial que naturalmente resultou da mudança de paradigma produtivo implicou também uma demanda por pessoal para dirigir ou operar tecnicamente as instalações que se reformavam ou criavam de raiz. A Análise Química, em franco desenvolvimento na época, revelou-se uma ferramenta teórica e prática com grande eficácia no controle do sistema químico industrial. O acompanhamento, a direção ou a reforma técnica de uma instalação, poderia ser assegurada por um químico com competência nessa área. Mas para tal, o modelo centrado no indivíduo e sua experiência pessoal, construída sobre vários anos de estudo da fábrica, ou processo, do equipamento ou outro tópico industrial, era manifestamente insuficiente, pois não era capaz de fornecer uma resposta numérica eficiente ao sistema em expansão.

Tal como já foi referido anteriormente, terá sido o próprio caso de Liebig, que se confrontou com a incapacidade de dar o devido andamento à sua agenda pessoal de encomendas, e que por isso, resolveu dar um outro protagonismo e proporcionar um maior envolvimento dos seus alunos na prática, transferindo para estes um conhecimento mais completo do cenário global que inscrevia a técnica ou conjunto de técnicas que era necessário realizar-se, logo tornando-os mais conscientes, autónomos e capazes de operar sobre o conjunto conceptual, uma qualidade de perceção global que antes lhes não era acessível. Na década de 40 do século XIX, a prática de Química de Liebig no seu laboratório da Universidade de Giessen estava no auge da popularidade. Contrastando com aqueles que aprendiam de modo rotineiro, os frequentadores destes cursos práticos de Liebig seguiam norteados pelo cruzamento entre conhecimento teórico e prática laboratorial intensa e programada. Afluíam químicos e alunos estrangeiros, muito mais do que anteriormente, quando as classes eram fundamentalmente constituídas por farmacêuticos e químico-industriais.

O sucesso deste modelo formativo recaiu com estrondo sobre o campo da Química, tanto Pura quanto Aplicada, sendo capaz de fornecer rapidamente jovens químicos, tanto para as carreiras académicas, como para o mercado de trabalho, capazes de, quando

senão criar, pelo menos, compreender e cumprir um programa de investigação.

Outros químicos procuraram reproduzir ou desenvolver noutras instituições de ensino e noutros países o modelo de ensino da Química que fazia do laboratório e do trabalho nele realizado, o fulcro de uma formação intensiva e altamente programada e que, por isso mesmo, servia adequadamente ao fenómeno de mudança de escala que lhe era proposição. Tinha este sistema formativo uma dupla finalidade: realizar a profissionalização dos químicos em número alargado e em tempo reduzido. Com o reforço numérico, valorizava-se desde logo a instituição, e o responsável pela iniciativa da prática laboratorial, que passava a dispor de outra capacidade reivindicativa para negociar o orçamento mais favorável e o desenvolvimento mais desejado para o seu programa de pesquisas.

Mas a demanda de alunos por este modelo formativo resultou, também ela, num impacto geral positivo no estatuto científico da Química, tanto na Química Aplicada como na Química Pura, induzindo ou acelerando o desenvolvimento de instituições técnicas e científicas com ensino da Química. Na indústria, como aqui já se referiu, serviram estes químicos para promover, também eles, as novas condições tecnológicas de produção. No início da década de cinquenta do século XIX, as indústrias químicas em franca expansão, particularmente aquelas que, como as de Kuhlmann ou de Tennant, representavam o modelo tecnológico preconizado para produtos químicos inorgânicos de base, ácido sulfúrico, soda, sulfato de sódio, etc., eram sérias candidatas à empregabilidade destes químicos - profissionalizados em formação acelerada - com capacidade operatória sobre o seu desenvolvimento técnico.

Sendo certo que na história da indústria química existem sucessos tecnológicos que não foram da responsabilidade desta (ou de qualquer outra) geração de químicos com eficácia nos tópicos industriais, é preciso contudo clarificar que algumas das suas ruturas mais radicais resultaram efetivamente dessa capacidade de "pensar a prática" que entretanto estes tinham conseguido desenvolver. Com uma massa crítica aumentada, por força da formação prática intensiva e programada, o "pensar a prática" podia, em oportunidades de sucesso, resultar na descoberta de um novo processo químico para a obtenção de um produto, economicamente mais vantajoso ou até, em casos mais extremos, na invenção de um novo produto.

A indústria tintureira, como também já se fez relato neste capítulo, foi um dos setores mais influenciados por esta capacidade indagadora e reformuladora de certo pessoal técnico. O sucesso de alguns químicos na área em questão, Chaptal, Chevreul, Persoz, Girardin,

tinha induzido a procura de conhecimentos químicos para o desenvolvimento tecnológico do setor, o que se corporizou tanto na formação química dos tintureiros como na empregabilidade de químicos nas instalações. Na década de cinquenta do século XIX, a região tintureira da Catalunha empregava na sua expansão “tecnologistas” franceses e alemães, homens que sancionavam sistematicamente a técnica com conhecimento científico. Conhecedores de aspetos químicos processuais, também eles detentores de outros saberes, inclusive ao nível dos mercados e das características das melhores matérias-primas, fizeram da Catalunha e em especial de Barcelona, um centro de referência tecnológica.

No importante capítulo de produção de corantes sintéticos, em marcha desde 1856 com a anilina de Perkin (assistente de Hofmann), e particularmente nos denominados de “terceira geração” (derivados de outros aromáticos que não a anilina, como antraceno e o naftaleno) compostos desenvolvidos a partir do final da década de sessenta até ao final da década de noventa, assistiu-se a uma formulação ainda mais abrangente da capacidade de programação de um propósito de investigação, onde a cooperação entre químicos e empresas industriais foi em crescendo até atingir o apogeu na síntese do índigo (1897).

Como também já foi referido, o retorno obtido pela descoberta, apesar do pesado ónus em termos de tempo e de investimento financeiro, que esta procura por produtos corantes sintéticos concorrenciais implicou, e que explica porque foram umas empresas e não outras, a assegurar todo o programa de investigação que foi necessário realizar, levou a que a indústria química alemã, até ao início do novo século se reorganizasse, nomeadamente empregando químicos a tempo inteiro, criando os seus próprios departamentos de pesquisa e canalizando verbas importantes para os seus projetos de investigação.

Importa agora verificar, ainda que de forma necessariamente incompleta, em que medida existia em Portugal no início da segunda metade do século XIX, o desenvolvimento tecnológico no âmbito das indústrias químicas, que caracterizava a época em que se programavam químicos intensivamente no laboratório de Liebig, que iriam operacionalizar a Química Aplicada utilizando metodologias de trabalho decorrentes do conhecimento em Análise Química.

Por essa indagação se verá que pontos de apoio existiam em Portugal, tanto na forma de novas indústrias, relativamente às quais se perspectivava a sua criação, como de unidades de fabrico já existentes mas em perspectivas de reformulação, no campo da indústria química, que poderiam requerer a presença deste pessoal. Ver-se-á que modelo ou modelos foram adotados nas indústrias

referidas. Também se compreenderá, para uma parte do universo fabril estudado, como (fundamentalmente) a iniciativa privada foi resolvendo os problemas da direção técnica das suas instalações, entre outras questões associadas ao desenvolvimento do negócio. Tentar-se-á, em suma, averiguar que condições existiam na prática de Química em Portugal para acomodar e desenvolver a Química Aplicada no início da segunda metade do século dezanove, altura em que se irá concretizar o projeto do ensino industrial e o ensino da Química Aplicada às Artes no nosso país.

1. BREVE CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA QUÍMICA EM PORTUGAL NO INÍCIO DA SEGUNDA METADE DO SÉCULO XIX

Para melhor enquadramento do tema em análise, fez-se uma tentativa de identificação e caracterização do tecido industrial químico em Portugal no início da segunda metade do século XIX. Para tal, utilizou-se como base, a informação constante da *Estatística Industrial de 31 de Dezembro de 1852*, da qual se apresenta uma síntese no tópico presente. A partir dos documentos dessa estatística, foram selecionados não só os casos designados como “fábricas de produtos químicos” como aqueles que mais tarde viriam também a merecer o qualificativo de indústrias químicas. Os casos referidos são apresentados a seguir:

“Classe VII – Indústrias químicas” (seg. Classificação adotada a 7 de novembro de 1908)¹		
Designação geral (Subdivisões)	Indústrias	Observações
“Produtos químicos propriamente ditos”	. ácido nítrico, clorídrico, sulfúrico e outros; . água oxigenada . dióxido de carbono, hidrogénio e oxigénio . bitartarato de potássio . carbonato de sódio e de potássio . carboneto de cálcio . cloreto de cálcio (cal clorada do comércio) . gases . produtos farmacêuticos	Fabrico, F. F. F. F. F. F. Liquefação F.
“Produtos especiais”	. adubos químicos e orgânicos . cauchu . colas, grudes e gelatinas . glicerina . gomas . negro animal, negro de fumo e negro sulfuroso . perfumaria (sabonetes, essências e produtos análogos) . produtos para polir e lustrar . produtos da resina (pês louro, aguarrás)	F. F. F. F. e Refinação F. F. F. F. Extração

¹ Pela circular de 7 de novembro de 1908, a Direção Geral do Comércio e Indústria adotou interinamente a classificação das indústrias proposta pela Repartição do Trabalho Industrial em todos os trabalhos estatísticos executados na mencionada repartição e suas dependências. Até esta data não havia uma classificação oficial (Cf. Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, 1908, p.4). A listagem de indústrias químicas apresentada neste quadro resultou de alguns ajustes que a classificação inicial de 1908 terá subsequentemente sofrido e é um excerto do que vem publicado junto com o decreto N.º 3.774 de 19 de janeiro de 1918, do Registo do Trabalho Nacional.

"Classe VII – Indústrias químicas" (cont.)		
Designação geral (Subdivisões)	Indústrias	Observações
"Óleos, velas e sabões"	. óleos vegetais, excluindo o azeite . óleos minerais . sabões . sapolina . velas	F. Refinação F. F.
"Tintas e Vernizes"	. terras e tintas para pintura . tintas de alvaiade e outras . tintas litográficas e tipográficas . tintas para tinturaria . vernizes	Preparação F. F. F. F.
"Substâncias e produtos explosivos"	. dinamite . pólvora ordinária . pólvoras químicas . produtos pirotécnicos	F. F. F. F.
"Fósforos e isca"	. fósforos . isca	F. F.
"Tabaco"	. cigarros, charutos e rapé	F.
"Gás de iluminação"	. alcatrão . gás de iluminação . sulfato de amónio . naftalina . contadores (indústria acessória)	Destilação F. F. Purificação F. e Reparação

Pelo levantamento realizado a partir da *Estatística Industrial de 31 de Dezembro de 1852*, assinalou-se a existência das seguintes indústrias químicas no início da segunda metade do século XIX, que constam da lista abaixo indicada, acompanhadas com dois valores, sendo o primeiro deles respeitante ao número de estabelecimentos com dez ou mais operários empregues (dez operários era o limite a partir do qual se consideravam as instalações como fábricas) para cada uma dessas indústrias químicas, e o segundo, o número total de operários implicados:

- fabricação de "azeites" (1 fábrica; 32 operários);
- fósforos (4 fábricas; 68 operários);
- pólvora (1 fábrica; 66 operários);
- produtos químicos (3 fábricas; 70 operários);
- sabão (1 fábrica; 64 operários);
- tabaco (1 fábrica; 1325 operários)
- velas (6 fábricas; 142 operários);

- velas de estearina (1 fábrica; 36 operários).
- tinturaria ² (17 fábricas; 1190 operários);

Um esclarecimento se torna necessário a propósito da inclusão da tinturaria na relação selecionada. De facto, segundo a classificação das indústrias em que a seleção foi baseada - e que é a primeira emanada de um organismo oficial com o intuito de organizar e regulamentar a atividade industrial em Portugal que se conhece - a tinturaria é uma atividade integrada nas indústrias têxteis. E como se pode verificar pela tabela que se apresentou, apenas o fabrico das tintas para tinturaria está contemplado no ramo das indústrias químicas.

Porém, considerou-se pertinente a análise da situação da atividade tintureira, campo manufatureiro tradicional onde a Química aplicada efetivamente pontificou, como já no capítulo anterior se discutiu, e uma arte que tinha em Portugal uma expressão produtiva considerável, como seguidamente haverá oportunidade de se demonstrar. Com todo um potencial para os químicos e seus processos reformadores, entendeu-se necessário e conveniente, no presente estudo, correlacionar a atividade tintureira e as indústrias químicas. Esta anexação fazia-se amiúde, na organização dos expositores em certames internacionais no século XIX dirigidos para a mostra das indústrias, exatamente pela inevitável e histórica ligação entre a Química e a tinturaria.³

Com este ponto assente, uma análise complementar, baseada ainda na consulta da mesma *Estatística Industrial* mas focada agora no recenseamento apresentado por tipos de manufaturas em cada concelho⁴, permitiu localizar as indústrias químicas acima especificadas.

² Termo abrangente, tanto relativo a uma única especificação - "Tintureiro" - como fazendo parte da designação de atividades do estabelecimento, como por exemplo em "Fiação e tinturaria", "Tinturaria e estampania", " De tintas e ultimação de fazendas" ou ainda "Pisoamento, tinturaria e ultimação".

³ Como exemplo veja-se no sistema de classificação para a Exposição Universal de Paris de 1855, a designação para a sua classe 10.^a: "Artes químicas, tinturaria, estampania, indústrias dos papéis, das peles, do cahuchu, etc." (Cf. Comissão Central Portuguesa para a Exposição Universal de 1855, 1854, p.37).

⁴ Cf. Biblioteca e Arquivo Histórico das Obras Públicas, BAHOP. Direção Geral do Comércio, Agricultura e Manufaturas, DGCAM. Repartição de Manufaturas. 2.^a Secção. Mapas dos operários que trabalham em fábricas, 1852. *Estatística Industrial, 31 de Dezembro de 1852, Quadro II, Desenvolvimento N.º 1, Operários empregados nas Fábricas no Continente e Ilhas.*

Assim, relativamente aos três estabelecimentos de produtos químicos, estes estavam geograficamente distribuídos da seguinte maneira - dois em Lisboa: Almada (1); Alverca (1) e um no Porto (1.º Bairro).

Informações mais completas e detalhadas, ainda incluídas no mesmo processo, forneceram o nome do proprietário e até a sua exata localização.⁵ Daí se concluiu que o estabelecimento fabricante de produtos químicos no Porto (1.º Bairro) era de A. Joaquim Torres, com 14 operários. Quanto ao distrito de Lisboa, no concelho de Almada, era o de Agostinho Joaquim Ferreira, com dimensão limite de 10 operários, e no concelho de Alverca, a Fábrica de produtos químicos da Verdelha, propriedade de Ignácio Hirsch & Irmão, bastante maior, com 46 operários.

E se bem que não constasse dos mapas principais - dedicados unicamente às "fábricas", ou seja, estabelecimentos com 10 ou mais operários - mas apenas dos processos por instalação em que se baseava a informação enviada pelo governador civil de distrito, existia também o Laboratório de Química no sítio da Margueira, propriedade de Serzedello & C.^a, com 6 operários.

Retomando a análise dos dados da *Estatística Industrial* de 1852, para estabelecimentos com 10 ou mais operários, posteriormente integrados no setor das indústrias químicas, regista-se que, quanto às fábricas de fósforos assinaladas, duas existiam no Porto - 1.º Bairro, de Santa Catarina (uma de José António Fernandes com 11 operários, e outra de Eduardo da Cunha Barbosa, com 10). As outras duas, uma em Lisboa, Alcântara, de José Orti (?) com 34 operários, e uma em Vila Real, Peso da Régua, 13 operários, de Ricardo Serveira Borges de Magalhães. Fora desta quantificação fabril, um último estabelecimento, de menor dimensão, de Custódio Gomes Ferreira, com 7 operários, no Porto.

Das seis fábricas de velas anteriormente indicadas, cinco eram na cidade do Porto, todas de sebo - quatro no 2.º Bairro, de Santo Ovídio (de Tomás Carasebes, com 34 operários; de António Peres, com 29; de José Mourão, com 25; de Manuel do Vale, com 20), e uma no 3.º Bairro, da Cedofeita, com 10 operários. Por fim, no Bairro Alto em Lisboa, a última fábrica de velas, com 24 operários. E, para o caso dos estabelecimentos com número de operários inferior a 10, existia ainda no distrito do Porto, em Amarante, um de Maria do

⁵ Informações de índole semelhante podem ser encontradas ainda para outras instalações nos distritos de Lisboa e do Porto, nos quadros em Anexo 1 deste trabalho.

Carmo, com 3 operários, e duas oficinas de velas de cera: de António José da Silva com 3 operários, e de José Francisco de Abreu, com 2 operários. A *Estatística Industrial* ainda reconheceu outros estabelecimentos produtores de velas de dimensão menor, nos distritos de Aveiro (um estabelecimento de velas de cera) e de Braga (seis estabelecimentos: três de velas de cera e outro tanto de sebo). Fábrica de velas esteáricas só havia uma, em Belém, com 36 operários, de Ignácio Hirsch & Irmão.

Continuando a análise do documento estatístico, a produção nacional de sabão, por sua vez, estava concentrada num único estabelecimento, em Lisboa, no concelho dos Olivais - fábrica em Marvila dos Caixas Gerais do Contrato do Tabaco e do Sabão; 64 operários. Da mesma maneira, existia uma única fábrica de pólvora, do Estado português, no concelho de Belas; 66 operários. A penúltima indústria (óleos vegetais, ou "fabricação de azeites", conforme designação presente na *Estatística*) do espectro das indústrias químicas existentes a nível nacional, era a de azeite de purgueira, no bairro de Alcântara, Rua do Arco à Praça de Armas em Alcântara, com 32 operários, da Viúva Burnay.

A fechar este conjunto, os 17 estabelecimentos de tinturaria e estamparia, que mereceram constar dos quadros da *Estatística Industrial* - e que estavam distribuídos pelo concelho de Lisboa (8), da Covilhã (5) e do Porto (4) - mas longe de representarem de forma completa a estrutura e dimensão deste tipo de manufatura. Na verdade, o limite em número de operários, assumido para a classificação das instalações como fábricas, deixou de fora uma grande quantidade de pequenas oficinas de tinturaria e estamparia, e um bom exemplo retira-se ainda do Porto, onde só no 1.º Bairro, de Santa Catarina, existiam pelo menos mais 12 estabelecimentos deste tipo, todos com dimensão abaixo dos 10 operários. Outras instalações tintureiras ficaram também excluídas desta contagem, sempre que a designação dos estabelecimentos omitia a presença desta atividade, como no caso da Real Fábrica de Lanifícios, de António Pessoa Amorim, na Covilhã, onde uma análise às matérias-primas utilizadas permitiu concluir, sem margem para dúvida, que o estabelecimento possuía uma tinturaria própria.⁶

Situações que se repetiam para outras instalações, neste, e em outros distritos, inclusive Lisboa e Porto. Os dados compilados no Anexo 1, Quadros III a) e III b) deste trabalho refletem assim

⁶ Graças a algumas informações adicionais apresentadas nas informações do administrador do concelho da Covilhã. Outras situações permaneceram insondáveis, pelo que mais uma vez se constatou o retrato demasiado acanhado da atividade tintureira em Portugal neste início da segunda metade de oitocentos.

inevitavelmente a escassez de informação recolhida a partir deste censo relativamente à atividade tintureira.

Um dos aspetos mais salientes da *Estatística Industrial de 1852*, no âmbito da Química, diz respeito precisamente à supremacia do número de estabelecimentos e de operários empregues no artigo “Tinturaria e estampanaria” (17 estabelecimentos fabris; 1190 operários) em detrimento dos *itens* das indústrias químicas. Com dimensão e características de distribuição média de operários, comparável a esta, existia a indústria do papel (28 estabelecimentos fabris; 1071 operários), que porém, nunca virá a ser considerada como uma indústria química. A indústria do tabaco (1 estabelecimento fabril; 1325 operários) que mais tarde será incorporada neste ramo, apresentava-se por sua vez como a segunda maior empregadora, somente ultrapassada pela indústria têxtil “de fição e tecidos” (189 estabelecimentos fabris; 8562 operários) – o líder das indústrias em Portugal tanto em número de estabelecimentos como em número de trabalhadores envolvidos –, numa concentração de operários própria de mão-de-obra intensiva, mas que não é a característica das indústrias químicas. Isto permite caracterizar a indústria química nacional como uma “grande tinturaria”, certamente como o elemento complementar da “grande têxtil” a que se podia reduzir, de uma forma geral, a indústria em Portugal no início da década de 50 no século XIX.

O outro, centra-se na quase ausência de produção químico-farmacêutica. Efetivamente, os laboratórios químicos, de matriz proto industrial, que forneciam droguistas e boticários, entre outros mercados consumidores – estabelecimentos de cuja existência se tem alguma perceção, para a primeira metade do século XIX, mediante a análise dos processos da Junta do Comércio⁷ que permitem verificar um conjunto bastante razoável de pequenos produtores, fundamentalmente na região de Lisboa - parecem ter sido excluídos do recenseamento dos estabelecimentos da *Estatística Industrial*, censo que para alguns concelhos incluía tanto aqueles com número superior como os de número inferior aos dez operários. Não se compreende por isso o critério em que se baseou a exclusão.

⁷ Cf. BAHOP. Junta do Comércio, JC8. Licenciamento de Fábricas – *Laboratórios Químicos*.

2. O LUGAR DOS PEQUENOS PRODUTORES QUÍMICO-FARMACÊUTICOS

Assim, não se sabe porque é que laboratórios de pequenos produtores, como por exemplo o de João Joaquim Gonçalves (Rua de São Boaventura), o de José António da Fonseca (Rua do Patrocínio), ou de António Carvalho (Rua Nova dos Mártires) ainda existentes na década de 30 do século XIX, não constam deste censo. Uma hipótese a considerar, é que tenham soçobrado, por impossibilidade de seguirem o princípio regulador das atividades económicas, de que "quem não cresce, morre". De facto, encontram-se muitos destes laboratórios, durante as duas primeiras décadas do século XIX, em ativos esforços para a sua promoção a "Fábricas de produtos químicos". As vantagens associadas a esta mudança de estatuto centravam-se na isenção de direitos das matérias-primas, uma proteção atribuída às fábricas pelo alvará de 28 de Abril de 1809.

Este privilégio cessou subitamente pelo aviso de 6 de Setembro de 1824, que lançou uma restrição extraordinária exatamente para o caso das fábricas químicas. O impacto desta medida sobre o sector dos produtores de água-forte⁸, solimão, mercúrio doce, sais metálicos, tártaro emético, e mais preparações químicas, que encontravam mercado consumidor junto de boticários, médicos e farmacêuticos, estabelecimentos como a Casa da Moeda, fundições, arsenais, tinturarias e estamparias, hospitais, entre outros, é aspeto merecedor da maior atenção, nomeadamente para os casos daqueles que projetavam a sua continuidade, aumentando a escala da produção, mediante a entrada "em grande" no fabrico de certos produtos químicos, de base, em particular o ácido sulfúrico (jogando ainda com a possibilidade de obtenção de um privilégio de produção, por introdução de nova indústria) e com o qual pretendiam aceder à categoria de Fábrica.

⁸ Alguns autores afirmam que o mesmo tipo de considerações tecidas em torno do processo Leblanc, para justificar a sua importância como marco do desenvolvimento da indústria química, poderia ser igualmente feito, substituindo as fábricas de soda pelas destilarias de água-forte (ácido nítrico). O ácido nítrico era utilizado pelos ensaiadores do ouro e da prata, mas foi gradualmente conhecendo outras aplicações. Em torno do ácido nítrico, ao longo do século XVIII, foi possível criar-se uma rede de fabricos complementares, tanto por utilização de idênticas matérias-primas (caso da produção do ácido clorídrico) como pela lógica de aproveitamento de subprodutos, reveladora de uma verdadeira concentração vertical, como o fabrico dos sulfatos de potássio e de sódio, do tartarato duplo de sódio e de potássio, tudo sais aplicados na farmácia (Cf. DAUMAS, 1968 a, pp.172-174).

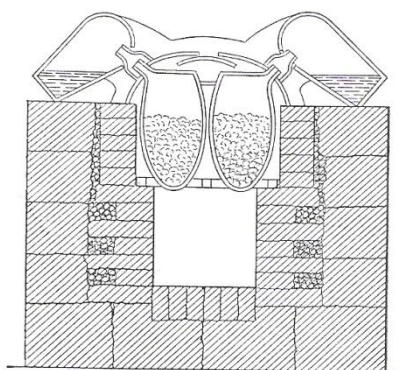


Figura 9 – sistema de produção de água-forte já numa fase de expansão (séc. XVIII): corte de uma galera com o seu sistema de vasos contendo a mistura a destilar e os potes de barro recetores do destilado (Cf. DAUMAS, 1968 a, p.175).

Exemplo disso, o do Laboratório químico de Jacques Maillard (rua de S. Félix à Lapa) que em 1822 pediu privilégio de introdução de nova indústria para a produção de ácido sulfúrico, assim como para o fabrico por novo processo, da água-forte e do ácido clorídrico, e para o caso do Laboratório da Margueira, que foi elevado à categoria de fábrica de produtos químicos em 1825, mediante a atribuição do privilégio exclusivo de produção de ácido sulfúrico durante 14 anos (direito exclusivo que entretanto, com o revés do aviso de 6 de setembro de 1824 do Conde da Póvoa, transitara de Maillard para este).

A restrição de 6 de setembro de 1824 só foi revogada para o Laboratório da Margueira em 1830. Até lá, e devido ao pesado ónus (30%) lançado sobre as matérias-primas importadas para a sua produção, enxofre, salitre e melado, de que não se conseguiu libertar, apesar dos pedidos, este estabelecimento não pôde concretizar a produção do ácido sulfúrico, e refugiou-se no cremor tártaro, e outros artigos, defendendo-se com a produção a partir de matérias-primas nacionais⁹ e diversas preparações (muitas delas provavelmente

⁹ Conforme requerimentos constantes nos processos do fundo da Junta do Comércio (Cf. BAHOP. Junta do Comércio, JC8. Processo de licenciamento de Fábricas – Laboratórios Químicos). O Laboratório Químico da Margueira, com depósito no Largo do Corpo Santo, em Lisboa, expunha, em 1849, os seguintes produtos: ácido fosfórico; ácido bórico fuso; ácido tartárico; algodão-pólvora; água-forte de 40.º graus branca; água-forte de 43.º graus corada, amónia a 24.º; bicarbonato de sódio; clorofórmio; collodion; cloreto de cálcio; cremor de tártaro branco; *idem* pardo; cobre amoniacal; nitrato de prata branco; *idem* cristalizado; turbith mineral; acetato de potássio inteiro; *idem* em pó; nitrato de bário; *idem* de cobre; *idem* de chumbo; *idem* de cobre cristalizado; *idem* de ferro; *idem* de zinco; óleo de Sabina; *idem* d'Arruda; sal de la Rochelle; salitre refinado; sulfato de chumbo; *idem* de zinco; *idem* de soda; solimão; tártaro emético; vermelhão; carbonato de sódio cristalizado; nitrato de estrôncio; sal de tártaro (Cf. Sociedade Promotora da Indústria Nacional, 1850, p. 91).

apenas como revendedor). Recorde-se que o Laboratório da Margueira, com 6 operários, ainda que sinalizado, estava entre os estabelecimentos que não puderam aceder à categoria de fábrica segundo os critérios adotados no recenseamento geral da *Estatística Industrial* de 1852, e portanto integrar o espectro industrial do país, de acordo com este censo.

O tártaro, inclusive, parece ser elemento fundamental na matriz de continuidade para os laboratórios-fábrica, na medida em que era uma constante no leque das produções em todos eles: o de Agostinho Joaquim Ferreira, por exemplo, que aparece na *Estatística Industrial de 1852* como Fábrica de Química Aplicada às Artes, concorrera no ano anterior, na Exposição Universal de Londres (fábrica no sítio do Porto Brandão), precisamente com o bitartarato de potássio ou cremor tártaro, por ele produzido “em grande escala”¹⁰.

Igualmente figurando na *Estatística Industrial de 1852*, e como já foi indicado, existia a Fábrica de produtos químicos, no Porto, 1.º Bairro, de A. Joaquim Torres. Deverá tratar-se da fábrica da rua do Correio, também ela dedicada ao fabrico de cremor tártaro. Este é, aliás, um artigo que conduz a produtores que este recenseamento não indicou, e aos quais só foi possível aceder por via de outras fontes. São disso exemplo, Francisco Mendes Cardoso Leal com o seu Laboratório químico, analítico e consultivo, estabelecido em Lisboa, no Carmo, e os Garland Laidley & C.^a com Fábrica de produtos químicos na Figueira, a exporem ambos o cremor tártaro, na Exposição Universal de Londres, de 1851.

Outros nomes, como o de José António da Fonseca, com Laboratório químico à Ponte Nova em Alcântara, que produzia pós de Joannes e mercúrio doce, e ainda o de António Filipe de Barros, com óleos (amêndoas doces, rícino, nozes) do Laboratório de produtos químicos na rua Direita das Janelas Verdes, que constam dos participantes da Exposição da Indústria, promovida pela Sociedade Promotora da Indústria Nacional em 1849, e o de Miguel Arcanjo de Abreu fabricante de produtos químicos em Lisboa que apresentou na Exposição na Universal de Paris de 1855, cristais de ácido cítrico e de citrato de potássio, ou ainda os nomes dos expositores à Exposição Internacional do Porto de 1865, que apareciam na 6.ª classe, das “Substâncias e produtos químicos e farmacêuticos”, como o de António Joaquim de Araújo (Porto), de Henrique José Pinto (Porto), Henrique Maurício Jorge de Lima (Bragança), Caetano José Pinto (Lisboa), Júlio César de Andrade (Lisboa, Almada) e mesmo o de D.

¹⁰ Cf. Comissão Portuguesa para a Exposição da Indústria de todas as Nações em Londres, 1851 - 1852, *Revista Universal Lisbonense*, n.º 4, de setembro de 1851, pp. 39-40.

José de Saldanha de Oliveira e Sousa (Lisboa, Rua da Anunciada)¹¹ sugerem uma representação não negligenciável dos laboratórios - fábricas de produtos químicos farmacêuticos no universo da produção química nacional.

O retrato deixado pelos dados da *Estatística Industrial* de 1852 e a análise dos documentos que complementarmente se consultaram, e de cuja súmula se dá conta nos quadros em Anexo 1, revelou um país em que a produção química se resumia essencialmente a artigos usuais (medicina, farmácia, tratamento e metalurgia de metais, de amoeção, explosivos, tabaco, velas), se realizava em pequenas unidades (laboratórios químico-farmacêuticos, oficinas de tinturaria, unidades familiares de produção de sabão e de velas) ou numa única instalação (sabão, tabaco), mas com elevada concentração de mão-de-obra (tabaco) e em moldes tradicionais (tinturaria, sabão, velas, azeites). Tirando dois casos, o da Fábrica de produtos químicos da Verdinha que, como seguidamente se verá, já transportava um sistema de produtos próprio da indústria química de base, e o da Fábrica de velas de estearina no Bom Sucesso em Lisboa, uma produção química de grande atualidade científica para a época, a produção química em Portugal no início da segunda metade do século XIX era um cenário onde inovação industrial alguma parecia acontecer.

Mas, não obstante estas persistências, a indústria química apareceu em Portugal durante as duas primeiras décadas da segunda metade do século XIX, atividade obedecendo a outra lógica de mercados e fazendo-se a outra escala produtiva. Para além da dimensão, «em grande», e da utilização de mecanismos de vapor, fatores principais

¹¹ No n.º 11 e 12 da *Gazeta das Fábricas*, de novembro e dezembro de 1865, p. 216 vem, a propósito dos expositores inscritos para a Exposição Internacional do Porto, uma pequena nota sobre o expositor Júlio César de Andrade & C.^a (Lisboa, Rua do Ferregial de Cima), que se transcreve: "Fábrica de produtos químicos dos srs. Júlio César de Andrade & Companhia - Foi esta fábrica estabelecida no concelho de Almada, com o capital de quinze contos de reis. Emprega cinco operários. Produziu no primeiro ano 55320 quilogramas de salitre. Principiou a fabricar essência de terebentina, breu e resina hidratada em 1865. Emprega para o salitre e o nitrato de soda do Chile, o cloreto de potássio da Inglaterra, para a essência de terebentina e breu a goma dos pinhais de Vieira, distrito de Leiria".

Sobre D. José Saldanha de Oliveira e Souza (1839 - 1912), filho de D. Isabel Sousa Botelho, Condessa de Rio Maior, sabe-se que se formou em Coimbra, e completou a sua educação científica em Paris, num período passado "entre o quarto e o laboratório" (Cf. MÓNICA, 2004, p.33). No seu regresso terá "cobiçado" o lugar vago de lente da cadeira de Química do Instituto Industrial de Lisboa, mas preterido, nessa corrida, em favor de António Augusto de Aguiar, foi ensaiador fiscal (1865), depois diretor da Casa da Moeda de Lisboa (1870 a 1880). D. Isabel Botelho tentou inculcar nos filhos o desejo de estudar, convicta que estava de que "o sangue não chegava como forma de legitimação social" (Cf. MÓNICA, 2004, p.31).

que a caracterizavam como indústria, a nova produção química será a dos químicos de base - como os ácidos, a soda, o sulfato de soda - a dos adubos químicos (mas também orgânicos e químico-orgânicos), dos óleos vegetais (excluindo os destinados à alimentação), dos ácidos gordos, dos fungicidas como o enxofre e o sulfato de cobre, dos guanos, dos produtos resinosos.

Dos anos 50 para os 60, e no âmbito da indústria química, Portugal vai assistir: ao surgimento, a partir de 1859, de uma fábrica de produtos resinosos na Marinha Grande, anexa ao Pinhal de Leiria, destinada à produção de essência de terebentina a partir da destilação da gema do pinho marítimo¹²; à proliferação das fábricas de sabão (devido ao fim do monopólio) e ao aperfeiçoamento dos seus produtos; ao desenvolver, por arrastamento, das extratoras de óleos vegetais; ao desenvolvimento da indústria das velas esteáricas; à intensificação da procura das matérias - primas ultramarinas "interessantes" como as oleaginosas (sementes e frutos) e as plantas tintureiras como a urzela; à entrada em cena de uma nova produtora de químicos de base (para além da já existente na Verdelha) - a Fábrica de produtos químicos da Póvoa de Santa Iria, Vila Franca de Xira; à experiência de uma fábrica de guano químico, que se instalou no edifício do presídio na Trafaria, pela mão da Companhia de Guano Químico de Peixe, e que produzia ainda o ácido sulfúrico concentrado, sulfatos de ferro e de cobre, alvaiade (carbonato de chumbo) e carvão animal.

Nas décadas seguintes, de 70 e de 80, o surto de crescimento da indústria portuguesa trouxe mais exemplos de instalações químicas, cujas presenças em fontes consultadas, permitiram um registo preliminar que se procurou compilar nos Anexo 1 e 2 deste trabalho, e constituir, de alguma forma, um contra ponto à situação das indústrias químicas em Portugal no início da segunda metade do século XIX.

¹² Sobre esta fábrica veja-se de ALMEIDA, 1860, relatório elaborado aquando de uma inspeção realizada pelo químico português Sebastião Betâmio de Almeida em comissão junto do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria no início de 1857. Neste relatório Betâmio de Almeida propõe um conjunto de reformas tecnológicas que considerava necessárias para o relançamento do estabelecimento fabril em questão. Veja-se também em SILVEIRA, 1873, pp. 52 - 60 uma pequena memória sob o título *Administration Générale des Forêts du Royaume, à Lisbonne*, destinada a apoiar a participação do referido organismo na Exposição Universal de Viena de Áustria, em 1873. O primeiro diretor da fábrica de produtos resinosos da Marinha Grande foi Bernardino-José Gomes. A fábrica concorreu pela primeira vez, na Exposição Agrícola do Porto em 1860, com terebentinas (essência, óleo) e gema. Tem depois, uma presença constante ao longo dos anos 60, nas várias exposições realizadas, nacionais e internacionais, como por exemplo, no Porto - as de 1861 e 1865, a Universal de Londres de 1862, e a de Paris, de 1867.

Até 1889 (data limite deste estudo) duas destas produtoras desaparecerão (Verdelha e Trafaria) e surgirá mais uma de dimensão industrial (Casal das Rolas). É sobre estes exemplos, de produção em químicos inorgânicos de base que se irá discorrer no momento presente, procurando captar, a partir de elementos da sua história, fatores que permitam compreender e caracterizar a sua tecnologia, e reservando o lugar da discussão dos aspetos associados ao desenvolvimento de outros ramos da indústria química em Portugal para tópico subsequente.

3. AS PRODUÇÕES INORGÂNICAS EM GRANDE

3.1. A Fábrica de produtos químicos da Verdelha

A mais antiga das produtoras dos químicos inorgânicos de base soda e ácido sulfúrico de que há conhecimento em Portugal; terá sido levantada em 1827, de acordo com o químico Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, o primeiro lente da cadeira de Química Geral e Noções das suas Principais Aplicações às Artes (6.^a cadeira) da Escola Politécnica, que foi seu consultor técnico. Fábrica edificada na Quinta da Verdelha, Vila Franca de Xira, e propriedade do conde do Farrobo¹³, destinava-se a abastecer o mercado nacional (vidreiro, têxtil, tintureiro), em especial as fábricas da região de Lisboa, de produtos químicos inorgânicos de base, como a soda e o ácido sulfúrico.

Não é consensual a data do começo de atividade da Fábrica de produtos químicos da Verdelha: outra fonte consultada, assumiu o ano de 1836, do erguer da fábrica da soda¹⁴ como o de início da fábrica. Porém, dado que nesta deveria existir também uma instalação para o fabrico do ácido sulfúrico, produto que era utilizado em muitas outras manufaturas, admite-se que a Fábrica da Verdelha já produzia químicos inorgânicos de base antes de 1836, altura em que supostamente nela se conseguiu obter a soda pela primeira vez.

¹³ Conforme consta da relação de bens na escritura, em 9 de outubro de 1863, da instituição do morgado denominado "do Farrobo", por Joaquim Pedro Quintela, no concelho de Vila Franca de Xira. Arquivo Histórico Municipal de Vila Franca de Xira, AHMVFX.

¹⁴ Devido à Guerra Civil, o conde do Farrobo fez erguer a fábrica de soda somente em 1836 não obstante lhe ter sido concedido, em 1829, o privilégio de introdução de nova indústria em Portugal, por um período de 14 anos. Esta informação foi retirada de um processo do fundo da Junta do Comércio, respeitante ao estabelecimento da fábrica da soda na Verdelha (Cf. ALVES-CAETANO, 2012, pp.4 – 5). Segundo o documento oficial, o provimento do privilégio incluía a manufatura do ácido sulfúrico (Cf. BAHOP. JC9. Barão de Quintela. Fábrica da Soda).

O primeiro período de existência da Fábrica da Verdelha (1827-1846), testemunha anos de tentativas de arranque e estabilização da produção de soda pelo processo Leblanc. O júri da Exposição dos Produtos de Indústria Portuguesa de 1838, no seu *Relatório Geral*, efetivamente refere a produção de soda na Verdelha, resultante de muitos esforços e ainda em fase de aperfeiçoamento. Mas, de acordo com Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, citado por Sebastião Betâmio de Almeida, a Fábrica da Verdelha vivera constrangida na obtenção de soda: "dirigida sempre por mestres franceses, esteve até 1846 fabricando quase exclusivamente o ácido sulfúrico sem vantagem alguma para o empresário." (Cf. ALMEIDA, 1853 c, p.268).

De entre o leque de razões que explicam esta fase irregular da fábrica, tais como a debilidade do mercado interno ou a forte concorrência exercida pela soda importada, não é ainda de excluir a ação dos técnicos estrangeiros (franceses) que terão assumido sucessivamente a direção técnica da Verdelha. Mas terá sido a mudança no regime do novo contrato do sabão¹⁵, sem a isenção anterior sobre os direitos da soda importada, o fator determinante para a Verdelha ganhar a fatia mais importante do mercado nacional consumidor de soda e assim viabilizar a sua produção.

O segundo período, que integra a fase de lançamento efetivo do fabrico da soda, tem início em 1847 e termina em 1852, aquando da nova pauta aduaneira. Corresponde ao desenvolvimento das produções da Fábrica da Verdelha segundo a consultadoria técnica do químico Júlio Máximo de Oliveira Pimentel. O impacto do novo regime pautal sobre os principais produtos químicos da Verdelha determinou o princípio do fim para a fábrica. Por um lado, os novos impostos lançados sobre o ácido sulfúrico; por outro, a redução dos direitos da soda de importação: "a soda inglesa foi substituir, no fabrico do sabão, a soda da Verdelha. Esta fábrica, não podendo lutar com a

¹⁵ O "Contrato do Sabão" era a denominação corrente dada ao direito adquirido, por um determinado período de tempo, do exclusivo da exploração desse artigo no reino de Portugal. O exclusivo da exploração do fabrico de sabão estava em geral anexado ao Contrato do Tabaco. O grupo de negociantes que arrematava à Coroa Portuguesa esse direito - os contratadores - foi variando com o tempo: em 1811, por exemplo, eram contratadores gerais do Contrato do Tabaco e Saboarias, Geraldo Brancaamp e o Barão de Quintella (o 1.º Barão e pai do Conde do Farrobo); já em 1818, José Ferreira Pinto Basto e Francisco António de Campos eram os Caixas e Contratadores Gerais do Real Contrato do Tabaco e Saboarias e em 1824 este último cedera o lugar a José Bento (Cf. BAHOP. JC 25 ; JC 26). Em 1834 o Contrato do Tabaco, separado do Sabão, foi arrematado ao 2.º Barão de Quintella e Conde do Farrobo. Em 1846, reuniram-se os contratos do Sabão, do Tabaco e da Pólvora, que foram ganhos pelos Caixas-Gerais da Companhia de Tabaco, Sabão e Pólvora, Visconde de Ferreira, José Isidoro Guedes, José Maria Eugénio de Almeida, Manuel Cardoso dos Santos e Manuel da Costa São Romão. Veja-se *Contrato do Tabaco-Questão entre o Conde do Farrobo e Pinto Basto, 1837* e ainda *Alvará e condições do Contrato do Tabaco, Sabão e Pólvora,...*, 1846.

concorrência das fábricas inglesas, cessou todo o seu trabalho, despediu os operários, e limitou-se à fabricação de outros produtos de menos importância, deixando improdutivo uma grande soma de capitais, e privando muitos braços do trabalho diário.” (Cf. PIMENTEL, 1854 b, p. 1280).

Entre 1847 e 1852 a Fábrica da Verdelha produziu em exclusivo mais de 17.000 arrobas (\approx 255.000 kg) anuais de soda bruta e refinada, com 75% em carbonato de sódio e cerca de 4% em soda cáustica, só para os contratadores do sabão, que no entanto não lhes gastavam mais de 1200 arrobas por mês (18.000 kg). Estes números afastavam a fábrica de um esquema de boa fabricação, baseado no quádruplo dessa quantidade (72.000 kg), o que constituía o triplo das necessidades no artigo em todo o mercado consumidor nacional.

O fabrico da soda na Verdelha era feito a partir de sal marinho e ácido sulfúrico nacionais. O ácido sulfúrico para o comércio (66° Bé \approx 93 % H_2SO_4) era concentrado a partir daquele obtido na fábrica pelo processo das câmaras de chumbo; enxofre importado da Sicília, mas por vezes também proveniente das possessões ultramarinas portuguesas; o nitrato de sódio era importado. A Fábrica da Verdelha produzia ainda o ácido clorídrico, o cloreto de cálcio, o ácido oxálico, o ácido nítrico, os sulfatos de sódio, de potássio, de cobre e de ferro.

Em 1849, jurados da Exposição da Indústria Nacional¹⁶ consideravam alguns dos seus produtos caros, e de produção pouco abundante para as necessidades do consumo. O comentário deste júri, permitiu saber também que desde há quinze anos àquela data, a produção da Verdelha existia sem concorrência, o que ainda assim, não fora estímulo suficiente para o seu desenvolvimento - “sendo os únicos produtos importantes, que fornecia ao mercado, o ácido sulfúrico e os sulfatos de ferro e de cobre, e esses mesmo com escassez”. Entretanto, a situação melhorara nos últimos quatro anos. Desta forma a Verdelha aumentara a sua produção, e no respeitante à soda, conseguira afirmar uma posição no mercado consumidor nacional, quando antes o dominante era a “barrilha” de Espanha, e a “factícia” das fábricas de New Castle.

Considerações adicionais, tecidas em torno da qualidade de outras produções da fábrica, como o ácido oxálico (muito utilizado na estamperia de chitas), e o cloreto de cálcio (para a indústria do papel), permitem concluir que se perseguia com insistência o

¹⁶ Os membros jurados que formavam a Comissão de Química, encarregue de examinar os produtos das Artes Químicas expostos eram: José Lourenço da Luz; Francisco Mendes Cardoso Leal Júnior; Francisco António Pereira da Costa e Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, o relator. (Cf. Sociedade Promotora da Indústria Nacional, 1850, p. 89).

desideratum da substituição de importações e, que se esperava da Verdelha um papel importante nesse processo, a representante de uma capacidade nacional para produzir em qualidade concorrencial com o produto estrangeiro, e protagonista principal da revolução industrial que se afirmava em decurso – “pela criação do trabalho, nacionalização da mão de obra, e educação das oficinas portuguesas”.¹⁷

Pelos finais da década de 40 do século XIX, a Fábrica de produtos químicos da Verdelha abastecia no mercado, para além da fábrica do Contrato do Sabão, as fábricas de tecidos de lã de Daupias, Larcher e Lafory, as de papel de Alenquer, da Abelheira e da Lousã, as de tecidos de algodão do sr. Berot e as de vidros, da Marinha Grande, da Vista Alegre e da rua das Gaivotas, a de produtos químicos de Francisco Mendes Cardoso Leal Júnior, e também algumas fábricas de lanifícios da Covilhã. (Cf. ALMEIDA, 1853 c, pp.268 – 269). Mas, o importante papel que lhe pretendiam atribuir já não é verificável na segunda metade do século XIX. Antes pelo contrário, a Verdelha agora serve como um exemplo a não seguir.

Segundo a *Estatística Industrial de 31 de Dezembro de 1852*, a Fábrica da Verdelha tinha um total de 46 operários. Outros dados igualmente retirados desta *Estatística*, permitem parametrizar a sua população operária. Por exemplo, a já referida fábrica de Tabaco (Olivais) tinha 1325 operários; dois estabelecimentos químicos na região de Lisboa tinham 6 e 10 operários, respetivamente o laboratório dos Serzedelo (Margueira) e a fábrica de Química Aplicada às Artes (Almada). Uma fábrica de papel (Alenquer) tinha 84 e uma de sabão, 64 operários. Das fábricas indicadas, a de refinação do açúcar (Junqueira) com 44 operários era a que mais se aproximava do elenco numérico da Verdelha.

O terceiro e último período da Verdelha marca o seu decaimento. Apesar disso ainda apresentou a soda na Exposição Universal de Paris em 1855, de entre um leque de produtos que incluía também o sulfato de sódio; sulfato de cobre; sulfato de ferro; ácido sulfúrico; ácido clorídrico; ácido nítrico; ácido oxálico; cloreto de cálcio; calcário de Alcântara e sal das marinhas do Tejo (Cf. BONNET, 1855, p.17). Não se conhece exatamente a data de encerramento da Verdelha, mas os seus últimos anos apenas se podem adivinhar difíceis, com a concorrência forte, tanto do exterior como nacional.

A falta de arquivo da própria fábrica condicionou fortemente o conhecimento da sua história, em especial a parte final. Que ações foram tomadas para fazer face às dificuldades, que novos mercados

¹⁷ Cf. Sociedade Promotora da Indústria Nacional, 1850, p. 89.

se procuraram ganhar, que outros ramos de atividade se experimentaram, tudo questões com resposta muito limitada.

Sabe-se contudo que em 1859, a administração da Fábrica da Verdelha propôs um acordo de “bom viver” à administração da Fábrica de produtos químicos da Póvoa de Santa Iria, sua concorrente, e também ela em dificuldades. Esta convenção visava regular as produções de ambas mediante uma cota mais magra, mas certa, do mercado nacional, assegurada por um mesmo agente comercial, a casa Kruz & C.^a. Já não participa na Exposição Universal de Londres de 1862, desaparecendo também dos catálogos das exposições seguintes (nacionais e internacionais). Em Junho de 1862, um concorrente nacional comentava que esta se encontrava parada. Em 1865, em meio a uma crise internacional profunda, derivada da guerra civil na América, sentida na indústria algodoeira, e por arrastamento, nos produtores de ácido sulfúrico, a Fábrica da Verdelha já se encontrava desmantelada.¹⁸

3.2. Fábricas da Póvoa de Santa Iria e da Trafaria

Mesmo no final da década de 50 do século XIX constituíram-se duas novas companhias em Lisboa, a Companhia de Guano Químico de Peixe (1858) e a Sociedade Geral de Produtos Químicos (1859). A primeira, formou-se com o fim principal de produzir o guano químico de peixe, privilégio de exploração da patente do súbdito inglês John W. Perkins, doutor em Filosofia e Químico-Analítico, e instalou o seu estabelecimento fabril no edifício do presídio da Trafaria.¹⁹ A segunda, para o fabrico e a venda de toda a qualidade de produtos químicos de fabrico costumeiro naquele tipo de estabelecimentos, tinha uma instalação fabril num terreno contíguo à quinta da Fervenza, a um quilómetro da Póvoa de Santa Iria, nas proximidades da linha ferroviária de Leste.

O arranque da Fábrica da Póvoa de Santa Iria: fase do enxofre como matéria-prima

A Sociedade Geral de Produtos Químicos²⁰ tinha planeado acertar o

¹⁸ Informações retiradas de alusões à fábrica da Verdelha nos vários relatórios que, entre outros documentos, constam do processo referente à Companhia de Guano Químico de Peixe (Cf. BAHOP. Direcção – Geral do Comércio e Indústria, DGCI. Repartição do Comércio e Indústria, RCI. 1.^a Secção. Sociedades Anónimas Portuguesas, SAP, *Companhia de Guano Químico de Peixe*).

¹⁹ Forte de Nossa Senhora da Saúde da Trafaria.

²⁰ Cf. BAHOP. DGCI. RCI. 1.^a Secção. SAP. Sociedade Geral de Produtos Químicos. Lisboa, 1859 – 1862. Os elementos apresentados subsequentemente, sobre o projeto e a instalação da fábrica foram retirados deste processo.

começo das atividades produtivas com o fim do monopólio do sabão, em Junho de 1858. Como o andamento das coisas tal não permitira, a Fábrica da Póvoa só começou a laborar no início do ano seguinte, sob a direção do gerente da Sociedade, que era o químico Júlio Máximo de Oliveira Pimentel.

Numa relação anexa à escritura da companhia consta o inventário da fábrica, e dessa maneira se conhece o que estava de pé na altura da formalização da Sociedade: - vários elementos de apoio às instalações fabris, como escritório e habitação dos empregados, habitação em separado para o diretor e, facto relevante, assinale-se um laboratório de ensaios; - as caldeiras e máquina a vapor e o aparelho de platina para concentração do ácido;

- dois grandes edifícios, de dez metros de pé direito, em madeira do Norte, destinado a conter as câmaras de chumbo, a maior ²¹ das quais com cerca de 1300 m³. Na parte inferior, seis grandes cilindros de ferro para a combustão do enxofre;
- outros elementos com significado, nomeadamente uma via férrea de 300 m de comprimento, a ligar a fábrica ao rio Tejo.

O projeto inicial da fábrica previa as seguintes instalações: dois grandes aparelhos para a fabricação do ácido sulfúrico; um aparelho completo com caldeira de platina para a concentração do mesmo ácido; um aparelho para a fabricação do ácido nítrico; três fornos duplos de sulfato de soda; dois fornos reais de soda bruta; dois fornos de refinação de soda; dois aparelhos de lixiviação de soda; dois aparelhos para fabricação do cloreto de cálcio; um aparelho para o sulfato de ferro; um forno e acessórios para a fabricação de sulfato de cobre. Por aqui se verifica que a matriz de produtos da Fábrica da Póvoa era essencialmente idêntica à da Fábrica da Verdelha.

Do que estava previsto, concretizou-se em primeiro lugar o fabrico do ácido sulfúrico (com apenas um, dos dois "grandes aparelhos" projetados), do sulfato de soda (dois fornos duplos dos três previstos) e da soda bruta (apenas um forno) seguida logo depois pela soda refinada - as produções principais do estabelecimento.

²¹ Uma grande câmara, de perto de 1000 m³ de dimensão, pressupunha uma instalação, ou "aparelho" (segundo designação da época) com uma capacidade de 1500 m³ que poderia significar, em determinadas condições (por quilograma de enxofre queimado e consumindo-se 6 partes de nitrato por 100 de enxofre), uma produção diária de 1,54 m³ de ácido. As instalações de ácido pelo processo de câmaras tinham geralmente outras câmaras de menor volumetria, conhecidas por "tambores". As que produziam ácido a partir de enxofre podiam ter 4 a 5 tambores articulados com uma grande câmara (Cf. LUNGE; NAVILLE, 1879, p. 212 e p. 216).

Outras produções, como o cloreto de cálcio e o sulfato de ferro se seguiram, consolidando uma matriz de fabricos interligados, em tudo semelhante à da Fábrica da Verdelha. Ainda no período correspondente ao primeiro exercício, mediante obras levadas a cabo sob direta responsabilidade do conselho de administração da Sociedade, que aliviaram grandemente a parte respeitante ao Crédito Móvel, a casa bancária que financiava o investimento, que ficou apenas obrigada à realização do segundo aparelho para o ácido sulfúrico. As perspectivas eram positivas: "A nossa fábrica apesar de que ainda não está completa pelas razões já expostas, mostra tendência decisiva para o progresso, o que se pode ver pelas contas da fabricação que a gerência nos apresenta, e pelas quais vereis que o custo da produção e os rendimentos dos produtos têm melhorado com notável progresso, nos meses já decorridos no presente ano, de sorte que podemos esperar que em curto prazo atinjam o limite regular que deve corresponder a um lucro razoável para a nossa empresa."²²

Este otimismo não se confirmou, porém. Questões relacionadas com o Crédito Móvel estiveram na origem da dissolução da Sociedade em 1862, por falta de capital circulante, o que obrigou ao fecho da fábrica. Portanto, o primeiro período da Fábrica de produtos químicos da Póvoa de Santa Iria não passou do prolongamento da sua fase de arranque.

A Fábrica da Trafaria de guano químico

Tal como já se referiu, a Companhia do Guano Químico de Peixe constituiu-se em 1858. Contratualizara entretanto os serviços do autor da patente para esse fabrico, para o levantamento da instalação destinada à produção de 20.000 toneladas inglesas (20.320 t)²³ anuais do dito guano e acompanhamento da produção. Em 1860, algum tempo depois do início da laboração da fábrica, o Dr. Perkins foi dispensado dos seus serviços como químico na Companhia.²⁴ O guano do Dr. Perkins era um material obtido por

²² Cf. BAHOP. DGCI. RCI. 1.^a Secção. SAP. Sociedade Geral de Produtos Químicos. Lisboa, 1859 - 1862, *Relatório do Conselho de Administração da Sociedade Geral de Produtos Químicos* [para o primeiro exercício], de 5 de Julho de 1860.

²³ Fazendo-se a tonelada inglesa igual a 1016 Kg, isto é, 1,016 t (t: tonelada métrica).

²⁴ Cf. BAHOP. DGCI. RCI. 1.^a Secção. SAP. Companhia de Guano Químico de Peixe, Lisboa, 1858 - 1868, *Relatório da direcção da Companhia de Guano Químico de Peixe*, de 22 de novembro de 1860, p.2. Para além da patente e privilégio de produção de guano químico, há notícia de pelo menos mais uma patente de Perkins, de extração e separação de metais dos óxidos e minérios correspondentes, por um novo processo eletroquímico, e explorada pela Companhia Luso Espanhola Eletroquímica, em 1857. Faziam parte desta companhia nomes que também eram

tratamento de várias matérias fosfatadas (peixe, limos e ossos) com ácido sulfúrico. Um produto novo, ainda que o guano peruano (excrementos de pássaros)²⁵ como exemplo de utilização dos fosfatos na fertilização das terras já tivesse antecedentes históricos em Portugal.

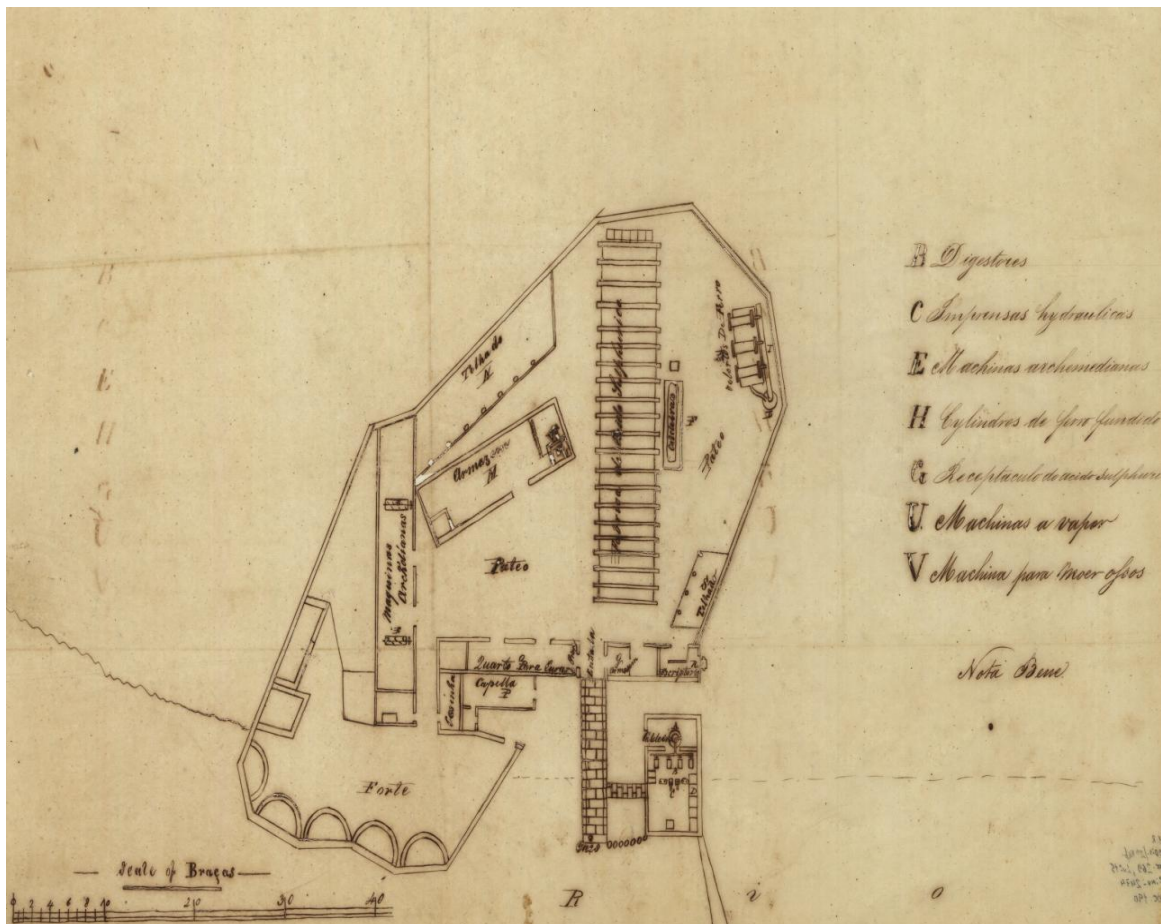


Figura 10: Planta da fábrica de guano químico de peixe no forte da Trafaria (Cf. ANTT. Ministério do Reino. *Coleção de plantas, mapas e outros documentos iconográficos, Planta N.º 190*). A planta pertence ao processo preliminar de licença, de Jorge Croft & C.^a, para a fundação de uma fábrica de guano artificial na Trafaria, de 18 de setembro de 1857. Os digestores, as prensas hidráulicas e as caldeiras localizavam-se junto ao rio e ao cais da fábrica; ao centro da planta, a zona de produção do ácido sulfúrico.

acionistas da Companhia de Guano Químico de Peixe, como Luís de Castro Guimarães, Luís Teixeira de Sampaio, José Street de Arriaga, Ascenso de Serpa Azevedo ou Jorge Croft (Cf. BAHOP. DGCI. RCI. 1.^a Secção, SAP. *Companhia Luso Espanhola Eletroquímica, 1857 - 1864*).

²⁵ A aplicação benéfica deste produto nos solos era já prática assinalada em Portugal em 1602 (Cf. DERRY; WILLIAMS, 1990, p. 1000). O guano peruano foi analisado por Martin Klaproth e Nicolas Vauquelin, em 1804, que lhe detetaram a presença de azoto e fósforo. Na Inglaterra, o seu uso foi encorajado por Davy, que ainda assim assentava o papel fulcral no húmus (como intermediário entre as substâncias minerais e as espécies organizadas) no processo de alimentação das plantas (Cf. BENSUADE-VINCENT; STENGERS, 1996, p.246).

Uma notícia de julho de 1858, no *Jornal Mercantil*, relativa à inauguração da Fábrica da Trafaria dava conta dos equipamentos de que já nessa altura o estabelecimento dispunha. De entre os exemplos citados na notícia encontrava-se uma referência clara à tecnologia de produção de ácido sulfúrico partindo-se da combustão de enxofre elementar:

“... uma grande e sólida câmara de chumbo, acompanhada de uma outra mais pequena (...) fornos correspondentes para a queima de enxofre, uma grande caldeira para a câmara de chumbo, a qual se calcula poder produzir três toneladas de ácido sulfúrico por dia...”²⁶

No país, dominava a adubação natural feita com os excrementos dos animais (o gado *vacuum*, fundamentalmente); regiões haviam também onde se lançava mão de toda a classe de matérias perecíveis (matos roçados, limos, sargaços, bagaços de azeitona, etc.), pelo que foi necessário ir literalmente ao encontro deste mercado consumidor tão diversificado, e de características tão distintas dos que asseguravam o escoamento dos químicos de base da Fábrica da Verdelha e da Fábrica da Póvoa de Santa Iria. Começavam, na altura, a propagar-se os “primeiros ecos” da prática da adubação racional, a qual não pode ser dissociada da Química Agrícola, disciplina orientada pela mão firme de João Inácio Ferreira da Lapa, consubstanciada no Instituto Agrícola, e difundida nas páginas do *Arquivo Rural*.²⁷

A aplicação do estrume de base fosfatada ácida enquadra-se neste contexto, e a sua aceitação em Portugal deve ser ligada à ação deste órgão e desta instituição, como aliás o indicia a seguinte passagem de um relatório da Companhia de Guano Químico de Peixe, a propósito da evolução das vendas de guano:

²⁶ Cf. [Fábrica de guano químico da Trafaria]. “Notícias Científicas; Guano Português”. *Boletim do Ministério das Obras Públicas*, tomo de julho a dezembro, 1858, n.º 7, julho, p.77.

²⁷ A reforma de 5 de dezembro de 1855, que extinguiu a Escola Veterinária, incorporando o seu ensino no Instituto Agrícola introduziu, no instituto em questão, a cadeira “Noções de Física e Química e Meteorologia Aplicadas à Agricultura e Fisiologia Veterinária”, com João Inácio Ferreira Lapa (que era lente da 1.ª cadeira da Escola Veterinária desde 1846) como responsável.

Data desta altura um sério impulso ao desenvolvimento da Química Agrícola em Portugal, com a criação de um laboratório de Química onde começaram as respetivas demonstrações, experiências e análises, no Instituto Agrícola, e de um museu de produtos e máquinas agrícolas estabelecido, na mesma instituição, com os artigos que tinham figurado nas primeiras grandes exposições, de Londres e de Paris (Cf. SOUSA, 1920, pp.7-8). A Química Agrícola e João Inácio Ferreira Lapa figuraram logo no primeiro número do *Arquivo Rural*, de maio de 1858, com o artigo *Alguns processos de Análise Químico-agrícola; a propósito da questão do ensino da Química e da Física no Instituto Agrícola*.

“Não é nosso intento lisonjear-vos com prospetos risonhos, porém a verdade é que examinando-se a estatística da venda do guano desde a origem da Companhia, vê-se que ela tem gradualmente crescido ...”

“...O que é sem dúvida devido a que os factos vão todos os dias apresentando testemunhos da mais alta importância, como os do Instituto Agrícola de Lisboa, e outros”.²⁸

Porém, para que a introdução do guano químico se pudesse efetivar e assegurar uma produção industrial, era necessário uma vasta campanha de sensibilização para a aplicação deste produto. Daí que a Companhia tenha recorrido a uma rede de agentes e à publicidade e informação sobre as qualidades do guano na imprensa, à notificação das câmaras no continente e ilhas, e até solicitado a colaboração dos cônsules em vários portos de Espanha e França.²⁹

A dificuldade e morosidade deste processo implicou a necessidade de diversificação da produção da Fábrica da Trafaria, e assim se pensou nos “produtos acessórios” que já vinham referidos nos *Estatutos*: a soda, o carvão animal, o prussiato de potássio, os ácidos pirolenhoso e acético e o alvaiade. Este conjunto produtivo, porém, não terá futuro, e nos anos seguintes são vários os fabricos a “cair” até se estabilizar o desenho de uma solução de continuidade, que assentava basicamente numa matriz fisiocrática, de indústria química subsidiária da agricultura – afinal o formato industrial de sucesso para a produção química nas grandes companhias/empresas dedicadas a esse sector de negócio em Portugal não só durante o resto do século XIX como também no século XX.

Em 1865 a economia da Fábrica da Trafaria baseava-se fundamentalmente na produção do guano químico (com vendas progressivamente crescentes), do ácido sulfúrico e dos derivados, sulfato de cobre e sulfato de ferro, todos eles produtos com aplicação direta ou indireta na agricultura (nesta última situação, tinha-se o caso do ácido sulfúrico, quando este era utilizado na fábrica em cedência interna para o fabrico do guano) e sem concorrência no país. Para trás tinham ficado o carvão animal, o alvaiade, e alguns outros insucessos fabris e comerciais. O ácido ia adquirindo importância crescente: a fábrica dispunha de um grande aparelho que aparece inicialmente descrito como uma câmara de chumbo, com

²⁸ Cf. BAHOP. DGCI. RCI. 1.ª Secção. SAP. Companhia de Guano Químico de Peixe, Lisboa, 1858 – 1868, *Relatório da direcção da Companhia de Guano Químico de Peixe*, de 22 de novembro de 1860, p.5.

²⁹ Cf. BAHOP. DGCI. RCI. 1.ª Secção. SAP. Companhia de Guano Químico de Peixe, Lisboa, 1858 – 1868, *Relatório da direcção da Companhia de Guano Químico de Peixe*, de 9 de abril de 1860, p.1.

capacidade para produzir 2100 arrobas mensais (31.500 kg) e pensado para integrar a montante o fabrico do guano. Com o progresso tecnológico obtido pela inclusão do sistema de concentração com caldeira de platina, foi-lhes permitido lançar no mercado a preço competitivo o ácido de 93% (66.º Bé).

A Fábrica da Trafaria e sua iniciativa de produzir o guano químico assinala a abertura de um novo espaço para o desenvolvimento da indústria química em Portugal, baseado na exploração do mercado agrícola e fornecendo-lhe nesta altura fundamentalmente, adubos químicos e químico-orgânicos assim como, mais tarde, com as pragas do *oídium* e do *míldium*, alguns fungicidas como o sulfato de cobre e o enxofre.

Não se conhece a data de encerramento de atividade da fábrica, sendo certo que a partir de 1865 a sua presença deixa de se fazer sentir em certames expositivos nacionais e internacionais, e em 1878 está a leilão, alienando as suas “máquinas, chumbo e mais utensílios” a fim de realizar pagamento aos credores.³⁰

A Fábrica da Póvoa de Santa Iria na fase das pirites

A Fábrica de produtos químicos da Póvoa de Santa Iria teve um segundo período de funcionamento, de 1868 a 1884, sob propriedade de Ferdinand Oscar Deligny. Num relato da Deligny Frères & C.^{ie}, datado de 1876, e integrado no *Inquérito Industrial de 1881*, afirmava-se que a fábrica produzia ácido sulfúrico a partir de pirites nacionais. Considera-se que a transição de enxofre para pirite, paradigma tecnológico nesta segunda fase, tenha sido realizada desde logo na retoma da Fábrica da Póvoa, nessa altura também designada por Fábrica de ácido sulfúrico e produtos derivados, destinada a satisfazer totalmente as necessidades do mercado interno – têxteis e estamparias de Lisboa e província, tinturarias, destilarias, papelarias, fábricas de estearina e mais fábricas de produtos químicos.³¹

Segundo o referido *Inquérito Industrial de 1881*, na Fábrica da Póvoa produzia-se o ácido sulfúrico, (1200 t anuais), o ácido nítrico (90 a 100 t) e o clorídrico (240 t), o sulfato de ferro (320 t), o sulfato de sódio, os sais da soda (120 t) e o cloreto de cálcio (250 kg por dia). A

³⁰ Cf. [Fábrica de guano químico da Trafaria]. Anúncio do leilão no *Jornal de Anúncios*, n.º 94, de 23 de novembro de 1878.

³¹ Cf. Comissão Central Diretora do Inquérito Industrial, 1881 b, pp. 308-309, *Memorando de 11 de janeiro de 1876*, de F. O. Deligny e P. Dijoud, que acompanha o depoimento de C. Antoine e P. Dijoud prestado à Comissão do Inquérito Industrial de 1881.

grande maioria das matérias-primas era de origem nacional: o sal marinho, a pirite, o dióxido de manganês, a cal, o cré. Importava-se o nitrato de sódio, do Chile, o carvão de pedra e o chumbo. A mão-de-obra era exclusivamente portuguesa.

A tecnologia adotada para aquele tipo de produções (ácido sulfúrico a 60 e a 66°, o ácido clorídrico a 22°, o nítrico a 49, 36 e 40°, soda 53,5° com 8% de soda cáustica) e apresentada no mesmo *Inquérito* envolvia, entre outros aspetos pertinentes, fornos de combustão de pirites (duas baterias de seis), duas câmaras de ácido com capacidade de 2400 m³ cada, três condensadores de Kessler e um aparelho de platina para a concentração do ácido sulfúrico, dois fornos para o sulfato de sódio, duas baterias de condensação para o ácido clorídrico com sessenta balões cada uma, um forno de soda bruta e um de soda refinada, quinze tinhas para lixiviação da soda bruta, duas oficinas de ácido nítrico com onze fornos.³²

O terceiro período de funcionamento da Fábrica da Póvoa de Santa Iria é marcado pela ênfase produtiva nos adubos e por novos proprietários. Efetivamente, em 1884, uma nova sociedade é formada, a “Companhia Real Promotora de Agricultura Portuguesa” com “o fim de fabricar no país os superfosfatos de cal e mais adubos artificiais apropriados às qualidades de terrenos”, entre outros objetivos principais.³³ Em 1885, esta fábrica já fazia parte do elenco de instalações produtoras da referida companhia, que se compunha ainda de uma fábrica na Afurada (Foz do Douro) onde se realizava a concentração e pulverização de mexoalho. Segundo publicidade da época, a Fábrica da Póvoa de Santa Iria, onde a companhia detinha “avultada quantidade do *adubo especial para a vinha*, composto segundo a fórmula da comissão antifiloxérica” apresentava agora a produção de adubos artificiais, nomeadamente o superfosfato de cal, e preparava “cumulativamente produtos químicos do comércio” que eram aqueles que já tradicionalmente produzia.³⁴

Em 1898 a fábrica era arrendada a Henry Bachofen & C.^a e em 1917 à Companhia Industrial Portuguesa, CIP, tendo entretanto passado transitoriamente para o estado, por falência da primeira firma referida, a Companhia Real Promotora de Agricultura Portuguesa. Em 1939 era finalmente constituída em propriedade da CIP, empresa que

³² Cf. Comissão Central Diretora do Inquérito Industrial, 1881 b, pp.305 – 307, depoimento de C. Antoine e P. Dijoud prestado à Comissão do Inquérito Industrial de 1881, na visita efetuada à fábrica, em 12 de outubro de 1881.

³³ Cf. Estatutos da Companhia Real Promotora da Agricultura Portuguesa, Art. 2.º, 1.º. *Diário do Governo*, N.º 221, de 29 de setembro de 1884.

³⁴ Cf. Anúncio da Companhia Real Promotora de Agricultura Portuguesa no *Almanaque do Diário de Notícias para 1886*.

posteriormente integrou o grupo CUF. Os terrenos e instalações da fábrica foram vendidos em 1970 à Soda Póvoa e a sua atividade industrial cessou em 1972 (Cf. SILVA, 1984, p.5).

3.3. A Fábrica do Casal das Rolas

A substituição do enxofre pela pirite como matéria-prima para a produção de ácido sulfúrico – substituição já prevista pela Companhia de Guano Químico em 1864 e muito provavelmente realizada na sua Fábrica da Trafaria, uma vez que um sistema de desagregação de pirites era parte do inventário do leilão dos equipamentos da mesma e efetivada na Fábrica da Póvoa de Santa Iria ao que tudo indica na passagem para a década de 70 - e o recurso a operações hidro metalúrgicas, com vista ao aproveitamento dos teores pobres em cobre (menos de 5%) contidos nesse minério particularmente nas pirites de S. Domingos, processos que se começaram a delinear no final dos anos 50, princípios dos anos 60, sustentou, por sua vez o sistema tecnológico que vigorou na última das produtoras de químicos de base estabelecida em Portugal no século XIX de que se faz objeto de estudo no presente trabalho.

A Fábrica do Casal das Rolas, nos Olivais, foi criada para a produção de químicos de base com o objetivo de viabilizar a economia de uma mina que explorava pirites pobres em cobre em Portugal. A mina situava-se na Herdade da Tinoca, concelho de Arronches. A sociedade *Tinoca Limited*, com sede social em Glasgow, era quem explorava ambas, mina e fábrica, e estava habilitada a exercer atividade em Portugal desde março de 1888. O diretor tecnológico da Fábrica do Casal das Rolas chamava-se Alexander Hill, era engenheiro de minas e o gerente em Portugal da sociedade escocesa.³⁵ O minério da mina da Tinoca era transportado pelas linhas de caminho-de-ferro desde a estação de Santa Eulália até à de Lisboa e daí seguia, total ou em parte, para a Inglaterra.³⁶ Em 1889, a mina da Tinoca declarava uma produção anual de 5000 toneladas de pirite de ferro cuprífera e minerais de cobre preparados (peneirados), segundo dados apresentados na Exposição Universal de Paris.

A exploração da pirite na mina da Tinoca seguiu o modelo já consolidado, em que o minério de maior teor era para exportação e o

³⁵ Cf. BAHOP. DGCI. RCI. 1.^a Secção. Sociedades Anónimas Estrangeiras. *Tinoca Limited, Glasgow*, vários documentos constantes do processo, nomeadamente a escritura social da sociedade em questão (versão em português) e o alvará para o exercício da sua indústria em Portugal, de março de 1888.

³⁶ Cf. BAHOP. DGCI. RCI. 1.^a Secção. Sociedades Anónimas Estrangeiras. *Tinoca Limited, Glasgow*, declarações emitidas pelas entidades transportadoras a respeito do trânsito de minério da mina da Tinoca.

de menor teor, submetido a processamentos químico-metalúrgicos que permitiam recuperar deste complexo material o maior valor possível, tanto em relação ao enxofre como em relação ao cobre e aos outros metais que ainda continha.³⁷

Em determinadas conjunturas favoráveis, estes processamentos podiam ser realizados "à boca da mina". Porém, na situação em particular, optara-se pela outra solução, que era processar as pirites fora da mina. Porque existia uma linha férrea a ligar os dois locais e era mais fácil transportar por terra pirites que ácido sulfúrico, a fábrica para a transformação das pirites acabou por se estabelecer na zona oriental da capital, no concelho dos Olivais no sítio do Casal das Rolas.

Segundo as informações apresentadas no *Inquérito Industrial de 1890*, sobre o historial produtivo da fábrica (e da mina respetiva), para o fabrico do ácido sulfúrico, a Fábrica do Casal das Rolas tinha uma instalação tecnologicamente atualizada, com duas câmaras de chumbo, de cerca 2.000 m³ cada. Uma bateria de 16 fornos, instalados no espaço livre entre o chão das câmaras e o solo, ustulava pirites à razão de 7 toneladas por dia e por forno. A instalação de produção do ácido tinha uma torre de Gay-Lussac e uma de Glover existindo ainda um sistema concentrador, com alambique de platina, para o ácido de câmaras e outro para o ácido do Glover. A fábrica tinha um laboratório, instalado num edifício onde somente existia o escritório.

As produções integradas a jusante do ácido sulfúrico, os sulfatos de cobre e de ferro corporizam uma matriz fisiocrática, uma vez que têm ambos aplicação extensa na agricultura. A forma como era obtido o cobre necessário para o sulfato respetivo, explica porque a Fábrica do

³⁷ Se bem que basicamente constituído por enxofre e ferro, o minério de pirite pode apresentar variações significativas de composição, em particular no que diz respeito aos teores dos metais não-ferrosos, cobre, chumbo e zinco. Uma classificação moderna (século XX) do minério em questão, consolidada no conceito processual do aproveitamento integrado da pirite (aproveitamento integrado porque para além dos metais, recupera do minério também a parte não-metálica, i. é, enxofre), é baseada nas proporções dos três constituintes metálicos referidos. Antes disso, porém, o conceito principal de industrialização da pirite na perspectiva da mina era fundamentalmente baseado na exploração do cobre (Cf. SILVA, 1984, p.1). Este interesse tomava proporções importantes no caso do minério exportado ou processado longe da mina; aí, o valor do cobre existente podia cobrir os custos do transporte do mesmo. Ainda que o facto se refletisse particularmente numa maior procura do minério rico em cobre (teor a partir de 5% aproximadamente), este benefício levou a que em muitas explorações mineiras de pirite, se conseguisse reduzir o passivo constituído por minério com baixo teor de cobre, e consequentemente aumentar a sua viabilidade económica, mediante o tratamento hidro metalúrgico do mesmo (o piro metalúrgico não é aplicável), de forma a recuperar o máximo de cobre possível.

Casal das Rolas era denominada também Fábrica metalúrgica e de produtos químicos e não somente Fábrica de produtos químicos.

A recuperação de quantidades interessantes de cobre (teores do metal $\approx 5\%$) que as cinzas resultantes da ustulação das pirites ainda continham, era feita por calcinação destes resíduos num sistema de fornos constituído por um Water Jacket e oito convertidores de Bessemer com capacidade instalada para processarem 30 toneladas de cinzas diariamente. A produção do ano de 1889 fora de 32 toneladas de mate com 30% de cobre e 5 toneladas de cobre a 98%. O mate destinava-se á exportação e o cobre a 98%, era aplicado em cedências internas, na produção do sulfato de cobre na própria fábrica. Mas, a opção piro metalúrgica para a recuperação do cobre das cinzas das pirites ustuladas envolvia custos pesados devido ao ónus do combustível utilizado. A subida do preço do coque de importação, ao deslocar a rentabilidade do processo, para matéria prima com teor apenas a partir de 11%, fez com que em 1890 a fundição já não produzisse.³⁸

A Fábrica do Casal das Rolas produzia também o sulfato de sódio e o ácido clorídrico e ainda cristais de soda. Segundo Hugo Mastbaum em *A indústria química e os químicos em Portugal*, a Fábrica do Casal das Rolas produzia em 1904, "superfosfatos" (6.000 toneladas anuais), para além dos outros produtos. Daqui se pode concluir que a vertente dos produtos químicos para a agricultura (adubos e fungicidas) se irá intensificar ao longo do tempo nesse estabelecimento.

Analisando de forma sumária e comparativa a evolução de cada uma das produtoras que se acabaram de apresentar, verifica-se que da matriz inicial, típica do desenvolvimento de uma indústria química inorgânica, consolidada internacionalmente durante a primeira metade do século XIX, e que se instalou tanto na Fábrica de produtos químicos da Verdelha como na Fábrica de produtos químicos da Póvoa de Santa Iria, se passou para uma matriz produtiva em que o fulcro se deslocou dos produtos de base para os mercados da indústria vidreira, do papel ou têxtil, para os produtos químicos de base para aplicação na agricultura, esquema igualmente adotado pela Fábrica do Casal das Rolas. A história subsequente, durante o século seguinte, de algumas empresas produtoras de químicos de base em Portugal, é disso mesmo evidência.

Para além deste aspeto comum, têm as quatro produtoras de químicos-inorgânicos de base, outras características que as aproximam, no âmbito dos processos de instalação dos estabelecimentos fabris/indústria química. Especificamente falando da parte processual química, registre-se que em todas elas, os

³⁸ Cf. Ministério das Obras Públicas, 1891 a, pp.75-76.

responsáveis procuraram adotar uma matriz tecnológica “em vigor”, um sistema que já tivesse dado provas de capacidade e de bons resultados.

A presença de químicos é outro aspeto que está presente nestas instalações e de uma forma muito ligada com o “fator” ou influência do estrangeiro: na Fábrica da Verdelha, durante pelo menos uma década imperaram os “mestres franceses” na direção do fabrico da soda, por sinal sem grandes resultados; na direção técnica e científica da Fábrica da Póvoa de Santa Iria, na pessoa do químico português Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, cuja experiência industrial fora obtida pelo período probatório realizado no estrangeiro para onde fora para estudar a Química na sua aplicação prática; na pessoa de John W. Perkins, autor da patente do processo de obtenção do guano químico de peixe e químico-analítico, segundo designação do próprio; em Alexander Hill, engenheiro de minas, diretor técnico da Fábrica metalúrgica e de produtos químicos do Casal das Rolas.

3.4. Uma visão de conjunto sobre o pessoal técnico especializado

Em termos muito gerais, foi desta forma que em Portugal se fez a aquisição de tecnologias que permitiram a produção em grande, à escala industrial, de produtos químicos inorgânicos de base, durante a segunda metade do século XIX. Destinadas em primeiro lugar a abastecer o mercado interno, do exterior receberam as tecnologias, boa parte dos equipamentos, o aval científico e técnico, pessoal técnico dirigente, algumas matérias-primas e, em algumas situações, até mercado consumidor.

Ainda que se julgue alguma tendência para o recrutamento nacional, em especial a partir da década de setenta do século XIX, pouco se conseguiu apurar sobre o pessoal técnico laboratorial necessário a este tipo de instalações. Estando dotadas de um laboratório de controle ou de ensaios, cada uma destas fábricas tinha que dispor de, pelo menos, um químico perito em análises específicas para aquele tipo de produções. No caso da Fábrica da Trafaria, enquanto os serviços do Dr. Perkins (e por extensão de contrato, os do próprio filho) não foram dispensados, admite-se como muito provável que tenham sido estes dois técnicos a realizar o controle analítico e alguma experimentação extra para o andamento das produções. Depois, não se conhece quem os substituiu.

Para as outras situações (Verdelha, Póvoa de Santa Iria e Casal das Rolas) admite-se à partida como igualmente prováveis as seguintes modalidades: químicos peritos em análises contratados do estrangeiro, químicos ou químico-farmacêuticos nacionais, a

carecerem ambas de um maior escrutínio e de posterior confirmação. O caso nacional em especial na forma como eventualmente se relacionou com as instituições de ensino onde existia formação industrial na área da Química. O levantamento da possibilidade de químico-farmacêuticos poderem apresentar-se como suficientemente aptos ao exercício do controle analítico baseia-se no conhecimento de certas situações fabris para as quais estes se conseguiram adaptar, e que se tratam com maior detalhe no próximo capítulo. Importa salientar que desde 1837 que na Academia Politécnica do Porto se podiam formar artistas e diretores de fábricas e que a partir de 1852, com a fundação do ensino industrial, já estava em curso em Portugal a formação de químicos industriais, o que pode constituir aspeto importante no recrutamento de pessoal técnico, químico analítico, para as indústrias, e que será devidamente analisado no capítulo III deste trabalho.

Não obstante existir esta possibilidade de alguma nacionalização ao nível de pessoal técnico especializado, pode-se afirmar que nesta fase inicial foi preciso importar praticamente tudo do que dizia respeito a esta prática de Química, à Química Aplicada às Artes. Ver-se-á nos tópicos seguintes, em que medida esta realidade se reeditou para outros setores da indústria química na mesma época, em Portugal.

4. OUTRA FACE DA INDÚSTRIA QUÍMICA EM PORTUGAL: VELAS, ÓLEOS E SABÕES

Durante a década de 50 do século XIX, a indústria química existente em Portugal esteve dominada pela produção química inorgânica de base (ácido sulfúrico, soda, sulfato de soda) basicamente para apoio às produções do sabão, vidro, têxteis, tinturaria e estampanaria. Matriz esta que se desenvolvia em paralelo à que já vigorava desde o início do mesmo século, de produção de sais de metais pesados, ácido nítrico, tartaratos, para medicamentos químicos, e que ao longo da década de 60 foi evoluindo para uma matriz fisiocrática de produção de adubos e outros produtos para a agricultura.

Como já se referiu anteriormente, ao nível internacional, as indústrias de processamento de matérias gordas, coadunaram-se durante a primeira metade do século XIX, e ainda durante algumas décadas da metade seguinte, com o trabalho sistemático de pesquisa realizada pelos químicos, como Chevreul ou Berthelot. Os dados obtidos para a situação destas indústrias, em Portugal, e que se apresentam no tópico seguinte, parecem indicar que tal metodologia, com base no trabalho de químicos, não existiu de todo durante a primeira metade do século dezanove em Portugal. Quanto à segunda metade, que é o período a que se reporta este estudo, verificou-se uma situação diferente a partir de 1858, quando o regime de monopólio do sabão

se extinguiu e alguma colaboração dos químicos nacionais acompanhou a expansão do setor a nível nacional. Mas, ainda assim, verificando-se sempre pouca penetrabilidade dessa metodologia de trabalho científico, dadas as manifestas limitações dessa expansão, muito mais um fenómeno de desenvolvimento espacial do que tecnológico, como se discutirá nos próximos tópicos deste capítulo.

4.1. A indústria das velas esteáricas

Em Portugal, registe-se a atribuição, em 16 de maio de 1839, do privilégio de invenção/introdução por 15 anos, para o *Fabrico de velas de sebo, chamadas estearina*, a Paulo Lourenço Pinet.³⁹ Em agosto de 1840, a Fábrica de estearina, da Companhia de Estearina, na rua do Loureiro, Lisboa, apresentou-se na Exposição de Produtos da Indústria Nacional,

“com diversas amostras desta manufatura, apenas começada a fabricar neste reino, mas já tão perfeita em sua alvura, solidez, e ainda mais pelo módico preço porque é vendida, que a torna hoje de um consumo geral, tanto no interior do país, como no estrangeiro, onde já convida a ser exportada pela conveniência do preço”.⁴⁰

Mais tarde, é possível acompanhar a existência da Fábrica de estearina no Bom Sucesso, Belém, com máquina a vapor de 6 cv; era uma das 35 máquinas a vapor existentes em Lisboa no início da 2.^a metade do século XIX.⁴¹ Segundo a *Estatística Industrial de 31 de Dezembro de 1852* era a única do género em todo o país, pertencia a Ignácio Hirsch⁴² & Irmão, produzia velas de estearina e tinha 36 operários. Em 1855 expunha velas de estearina e estearina em pão na Exposição Universal de Paris (Cf. BONNET, 1855, p.17).

Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, no seu já referido *Relatório sobre as Artes Químicas na Exposição Universal de Paris de 1855*, deixou uma caracterização do seu fabrico:

³⁹ Cf. Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, 1861, p.319. Segundo este documento, o prazo concedido a Lourenço Pinet expirava a 16 de maio de 1854.

⁴⁰ Cf. Sociedade Promotora da Indústria Nacional, 1840, p.222.

⁴¹ Cf. “Máquinas movidas por vapor em Lisboa e seu termo”. *Revista Universal Lisbonense*, n.º7, 24 de outubro de 1850, tomo III, p.73.

⁴² Ignácio Hirsch era o contabilista do Conde do Farrobo, a quem a exploração da fábrica de produtos químicos da Verdelha chegou a estar arrendada (Cf. ALVES-CAETANO, 2012, p.7).

“Portugal tinha um único expositor de velas esteáricas, porque também só tem uma única fábrica deste artigo; este expositor era o Sr. Hirsch: os produtos que apresentou, apesar de serem numa escala diminuta, não foram mal reputados; mas o que custa a acreditar é que Portugal não tenha mais do que uma pequena fábrica de velas esteáricas, e que, quando em Paris, por exemplo, o preço do quilograma das melhores velas é de 3 francos, custe em Lisboa o arrátel [cerca de meio quilograma] de velas a 340 reis, isto é, mais 100 reis do que deveria custar.”⁴³

4.2. Os óleos. A abertura do mercado às oleaginosas

A década de 40 teve, no entanto, alguns momentos significativos para a introdução e desenvolvimento de uma indústria de óleos em Portugal: em 1842 inicia-se no nosso país a produção em grande (com exclusivo) do óleo de purgueira, a partir de semente oriunda de Cabo Verde, na fábrica da Viúva Burnay & Filhos, no Baluarte de Alcântara, mas desconhece-se qual a sua aplicação.⁴⁴ Admite-se porém que se podia destinar ao fabrico de sabão, mas para mercado externo, porque em finais da década, o sabão produzido em Portugal – mescla ordinário, de sedas branco, resinoso e de Windsor – não inclui o óleo de purgueira no rol de matérias-primas (azeite, para os dois primeiros; óleo de palma, sebo e resina, para o resinoso e azeite e sebo para o de Windsor) (Cf. PIMENTEL, 1849, p. 290), nem tão

⁴³ Cf. PIMENTEL, 1857 c, p.428.

⁴⁴ Apesar das muitas informações que são dadas, a respeito desta fábrica, em “Fábrica de Azeite de Purgueira”. *Revista Universal Lisbonense*, 2.^a série, n.º 25, de 27 de fevereiro de 1851. A mesma notícia refere que o movimento de navios entre a metrópole e aquelas ilhas aumentara de 2 a 20 a 30 por ano, por efeito do estabelecimento daquela indústria em Alcântara. Da mesma forma, um artigo no *Jornal do Comércio*, n.º 33, de 24 de novembro de 1853, não esclarece sobre o destino do óleo de purgueira, mas por outro lado, afirma, sem qualquer margem para dúvida, que a casa Burnay o produzia com exclusivo. A fábrica vem declarada na *Estatística Industrial de 31 de Dezembro de 1852*, na rua do Arco, à Praça de Armas, em Alcântara, com 32 operários (Cf. BAHOP. DGCAM. Repartição de Manufaturas. 2.^a Secção. Mapas dos Operários que trabalham em fábricas, 1852 - 1853), e com duas máquinas a vapor, de acordo com informação em “Máquinas movidas por vapor em Lisboa e seu termo”. *Revista Universal Lisbonense*, 2.^a série, n.º 7, 24 de outubro de 1850. A casa Burnay apresentou o seu óleo de purgueira na Exposição Universal de 1851, em Londres (Cf. Comissão Portuguesa para a Exposição da Indústria de todas as Nações em Londres. *Revista Universal Lisbonense*, n.º 11, de 23 de outubro de 1851, p. 124).

Quase meio século depois, um mestre saboeiro químico estrangeiro apresentava, no seu manual prático para o fabrico de sabões, o óleo de purgueira como matéria - prima de importância primordial para a obtenção destes artigos em Portugal, especialmente para os do tipo marmoreado (Cf. LABATÚT, 1899, pp.12-13).

pouco o óleo de mendobi (amendoim), sendo certo, porém, que o de palma já era utilizado.⁴⁵

Contrariamente ao que sugere a fraca representatividade da indústria do ácido esteárico, o caso dos óleos parece mobilizar vários recursos a nível nacional. No sentido de um acompanhamento da “onda” de estudo e investigação ao nível do processamento das matérias gordas, por exemplo, encontra-se o Laboratório de Química do Instituto Industrial, por volta do ano de 1855, a produzir o óleo de amendoim, obtido por expressão da semente, entretanto já aclimatada em Portugal, e cultivada no Campo Grande, para figurar na Exposição Universal de Paris, exposto pela Câmara Municipal de Lisboa.⁴⁶

O amendoim já tinha sido alvo de interesse, nomeadamente por parte da Sociedade Promotora da Indústria Nacional, que divulgou as suas aplicações, e distribuiu das suas sementes, entre os sócios. Já na década de 20, havia amendoim cultivado na Marinha Grande, e devia fabricar-se sabão com o seu óleo, pelo menos a título de ensaio⁴⁷. Na década de 30, abundavam as informações sobre essa, e outras oleaginosas (colza, gergelim, girassol, sésamo)⁴⁸, sempre com a mira

⁴⁵ Data de 1811 a primeira notícia de que se dispõe, de que na produção do sabão nacional se utilizava óleo de palma para além do azeite, ambos importados, (aliás como a barrilha e o sebo, que também faziam parte do rol de matérias primas). Eram, nessa altura, Contratadores Gerais do Tabaco e Saboarias, o 1.º Barão de Quintella e Geraldo Braancamp. Posteriormente (1824), outros contratadores (José Ferreira Pinto Basto e José Bento) declaravam que se fabricava nas Reais Fábricas, particularmente a do Porto, sabão que igualava o de Marselha, mas que alguns dos consumidores (os fabricantes das sedas) continuavam a dar preferência a esse sabão francês, em detrimento de qualquer outro, em especial do inglês, de que nunca se utilizavam, por ser feito com sebo. Sobre os contratadores do sabão, e respetiva produção, consultem-se, em BAHOP no fundo da Junta do Comércio, os processos em JC 24, JC 25 e JC 26.

⁴⁶ Cf. *Jornal da Associação Industrial Portuense*, n.º 20, 15 de maio de 1855, tomo III, p.316.

⁴⁷ Cf. XAVIER, 1823, p.10.

⁴⁸ Só no quarto volume, de maio de 1835 a abril de 1836, dos *Anais da Sociedade Promotora da Indústria Nacional* se contam os seguintes artigos, respeitantes a óleos, oleaginosas, e processamentos de matérias gordas:

- Artigo sobre a colheita de Azeitona e extração do seu azeite, caderno n.º 39, julho de 1835;
- Artigo sobre a colheita da Semente de faia e extração do seu azeite, caderno n.º 39, julho de 1835;
- Fabricação do Sebo artificial de todas as substâncias animais transformadas em gordura, caderno n.º 39, julho de 1835;
- Artigo sobre a Cultura e uso do fruto da planta Pistacho da terra, caderno n.º 40, agosto de 1835;
- Continuação do artigo = Pistacho da terra = ou Mandoubi, depuração do seu azeite, filtração, decantação, etc. caderno n.º 41, setembro de 1835;

de exploração de uma indústria do óleo como possível sucedâneo do azeite (para fins alimentares e de iluminação). Eram distribuídas sementes nas sessões da Sociedade Promotora da Indústria Nacional⁴⁹, publicadas memórias sobre as plantas que lhes davam origem, e instruções para o seu cultivo, mas não se falava em utilização dos óleos para o fabrico do sabão, onde aí também o azeite parecia ser o rei.

Numa primeira fase, correspondente à primeira metade de oitocentos, a mobilização destes recursos não teve o resultado esperado, isto é, o aparecimento de uma estrutura de produções partindo do processamento de outros óleos para além do tradicional azeite. De entre o leque de razões que assistiram a este facto, esteve certamente alguma estagnação resultante de uma indústria nacional

-
- Modo de preparar as velas de estearina, caderno n.º 42, outubro de 1835;
 - Instrução para a Sementeira da Colza, que se distribuiu com as Sementes, caderno n.º 46, fevereiro de 1836;
 - Das Plantas herbáceas, oleaginosas, e de sua Cultura especial (Sessão 1.ª, Da Colza), caderno n.º 46, fevereiro de 1836;
 - Continuação das Plantas herbáceas, oleaginosas e sua Cultura especial (Das Couves; Do Nabo; Do Gergelim; Da Mostarda; Das Papoilas; Do Girassol; Do Sésamo; Do Tartago ou Catapucia menor), caderno n.º 47, março de 1836;
 - Memória sobre o método para a Colheita da Azeitona, arrumação dela nos Armazéns, extração do Azeite e sua conservação, que se pratica nas Marcas Pontifícias, caderno n.º 48, abril de 1836.

⁴⁹ É possível acompanhar ainda iniciativas de distribuição de sementes na década de 50 do século XIX, conforme os excertos de um artigo de Ayres de Sá Nogueira num jornal de foro socioprofissional: "Esta distribuição deverá começar no dia 10 e finda no dia 25 do próximo mês de Março; e deverá ter lugar no Terreiro do Paço, numa casa da Câmara Municipal logo à entrada da porta principal, em todos os dias da semana, das onze horas da manhã até às três da tarde".

De entre as plantas e sementes que iriam ser distribuídas, constavam o: "Mendoby de Angola, muito superior ao do Brasil", oferecido pelo Sr. Geraldo José da Cunha, do qual se dizia que "propagada a sua cultura devidamente em Portugal, onde ele se dá perfeitamente, será uma aquisição de grande valor, em razão da grande quantidade e bela qualidade de azeite que produz". Outras também figuravam, como as sementes de linho de Riga, e de cânhamo (oferecidas pela Câmara Municipal de Lisboa, produzidas em 1852 no Campo Grande, e também pela C.ª das Lezírias, esta última cedendo igualmente semente de mendobi, produzido abundantemente nas suas terras) de nabo amarelo (Sr. Gonçalo Telles de Magalhães), de cardo cardador, e de algodoeiro (C.ª de Fiação e Tecidos Lisbonense), etc.

No final são ainda palavras de Sá Nogueira: "Muitos dos objetos acima indicados, e daqueles que já se deram em Portugal, são produção das sementes que nos últimos anos (por minha intervenção) se tem distribuído gratuitamente aos lavradores, como se viu pelos anúncios feitos pela imprensa periódica. Cabe aqui especial e muito respeitosa menção à ilustrada direção da Companhia das Lezírias, que é credora dos maiores elogios, pelo cuidado, sistema e esclarecida inteligência com que manda fazer a experiência destas novas culturas, no que incontestavelmente está fazendo um serviço de muito grande valor ao nosso país" (Cf. NOGUEIRA, 1853, pp.30-32).

de sabão monopolizada, e a proteção ao azeite, ao que se podia ainda juntar a relutância da população em assumir a diferença do sabor do amendoim,⁵⁰ ainda assim, o seu mais viável sucedâneo.

Melhor sucedida foi a fase seguinte, contemporânea do fim do monopólio do sabão, declarado em 1858. Efetivamente encontram-se, um pouco por todo o lado, e na vizinhança próxima desta data, sinais de um começo decisivo de atividade em torno do processamento dos óleos em Portugal: são as oleaginosas ultramarinas que se expõem (e quem as expõe) nas Exposições Industriais e Universais, muitas vezes também os respetivos óleos, e são os trabalhos científicos que se produzem pela mão de químicos nacionais⁵¹. Estes fatores devem ser enquadrados no desenvolvimento introduzido na indústria nacional do sabão, do qual se irá dar conhecimento no tópico seguinte.

4.3. O sabão nacional e a intervenção do químico Júlio Máximo de Oliveira Pimentel

Fabricado em regime de exclusivo, pelo Contrato do Tabaco e do Sabão, o sabão nacional veio a conhecer uma fase importante de aperfeiçoamento, na transição para a década de 50. Isso foi possível, porque em princípios de 1845, um grupo de algumas personalidades⁵² se deslocou a França, não só com o fito da aquisição de modelos de máquinas, instrumentos e utensílios para servissem nas fábricas do nosso país, e a contratação de técnicos e engenheiros

⁵⁰ Citando Bosc, Pimentel indicava, na sua memória sobre o amendobi (mendobi), elaborada em 1853, que a dificuldade da utilização do óleo de amendoim como alimento derivava do facto de este conservar durante muito tempo o sabor da semente, mas informava também que este produto era usado pelas populações das colónias portuguesas da África Ocidental, e em muitos lugares da América, no tempero dos alimentos sem qualquer inconveniente (Cf. PIMENTEL, 1854 a, pp.12 - 13).

Apesar de algumas opiniões em contrário, havia algum consenso entre os estudiosos do tema, no que dizia respeito tanto à qualidade do óleo - «fina» - como à possibilidade de ser utilizado em todos os campos coberto pelo tradicional azeite, chegando em certos casos (como combustível ou no fabrico do sabão), a considerá-lo até superior; o mesmo já não se podia dizer sobre o rendimento de extração do óleo das sementes.

⁵¹ Vejam-se, por exemplo, os estudos de Oliveira Pimentel referenciados em PIMENTEL, 1854 a; 1855; 1857 a; 1857 d; 1857 e.

⁵² O grupo era constituído por José Maria Eugénio de Almeida, dos Contratadores Gerais do Tabaco, Sabão e Pólvora e também diretor da Companhia das Obras Públicas de Portugal, e os engenheiros João Crisóstomo de Abreu e Sousa, e Joaquim Simões Margiochi. O relato mais detalhado desta incursão europeia é apresentado na rubrica "Boas novas para a indústria nacional". *Revista Universal Lisbonense*, tomo IV, 1844 - 1845, 1 de maio de 1845, pp.487-488.

para as grandes obras que se adivinhavam, particularmente as do caminho-de-ferro, mas também com o objetivo de examinar as fábricas que interessassem às atividades do Contrato, isto é, de tabaco, sabão e pólvora.

Terá sido do contacto realizado com Júlio Máximo de Oliveira Pimentel que nessa altura estava em Paris, a trabalhar no Laboratório de Péligot no *Conservatoire des Arts et Métiers*, que se forjou a futura colaboração de Pimentel junto das fábricas do Contrato, da qual resultaram os aperfeiçoamentos reconhecidos, pelo menos no que diz respeito à indústria do sabão.⁵³ Durante o período probatório que o mantinha em Paris nessa altura, e que conseguira negociar com o governo, ao assumir a responsabilidade da cadeira de Química da Escola Politécnica (6.^a cadeira, Química Geral e Noções das suas Principais Aplicações às Artes), a fim de completar a sua formação nessa disciplina científica mediante uma atualização em conhecimentos práticos e industriais⁵⁴ ou seja, em Química Aplicada às Artes, Pimentel terá visitado ainda a Bretanha, depois a Bélgica, Prússia (onde ia recomendado a Liebig por Pelouze), Suíça e de novo França (Lyon) e por fim Marselha, com o intuito de, nesta última, estudar o fabrico do sabão (Cf. COELHO, 1860, p.567).

⁵³ Conforme conta Latino Coelho no seu opúsculo biográfico sobre Júlio Máximo de Oliveira Pimentel: "Chegou por estes tempos a Paris [1845] o sr. José Maria Eugénio de Almeida, o qual reconhecendo quanto seria proveitoso ao melhor fabrico das saboarias, de que então era contratador, o conselho e superintendência de Júlio Pimentel, já tão experimentado e ilustre nas artes químicas, o instou para que aceitasse a inspeção da fábrica do contrato, que depois veio a exercer em Portugal, e da qual data notável aperfeiçoamento em seus produtos" (Cf. COELHO, 1860, p.566).

⁵⁴ A autorização para o período probatório estava condicionada à existência de um substituto para o ensino da 6.^a cadeira, o que veio a efetivar-se em 1844 com a nomeação de Joaquim Henriques Fradesso da Silveira. Oliveira Pimentel foi aceite como praticante no laboratório do *Conservatoire des Arts et Métiers* onde depressa assumiu a tarefa das preparações que eram necessárias ao trabalho do químico Péligot. No tempo disponível, para além deste trabalho, seguiu os cursos de Dumas, Becquerel, Chevreul, Orfila, Payen e Gay-Lussac, entre outros (Cf. COELHO, 1860, pp. 564 - 565).



Figura 11: Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, Visconde de Vila Maior (1809-1884). Lente proprietário da 6.^a cadeira, Química Geral e Noções das suas Principais Aplicações às Artes, e também da cadeira de Química Orgânica, ambas da Escola Politécnica. Lente da 7.^a cadeira, Química Aplicada às Artes, do Instituto Industrial de Lisboa. Reitor da Universidade de Coimbra. Consultor científico e técnico na área das indústrias químicas. Gerente e diretor técnico da Fábrica de produtos químicos da Póvoa de Santa Iria.

Por isso, de volta a Portugal, era a pessoa indicada para introduzir, na produção nacional de sabão, os melhoramentos mais adequados, o que se pensa ter efetivamente realizado entre 1846 e Abril de 1849, data esta última em que fez publicar um artigo, redigido a propósito do relatório que precedia o projeto de lei para a abolição do monopólio do sabão. Este relatório fora apresentado na Câmara dos Deputados por A. Pereira dos Reis no início de Abril de 1849. No seu artigo, Oliveira Pimentel terá de facto, oportunidade para assumir uma cota parte sua de responsabilidade na produção nacional do sabão (concentrada numa única fábrica, a de Marvila) daquela altura, enquanto demonstrava, mediante as várias análises por ele efetuadas, e em comparação com as feitas por químicos como Thenard ou D'Arcet, a inconsistência de algumas críticas lançadas, nesse relatório, ao sabão produzido em Portugal.

Por este trabalho, se verifica que na transição da primeira para a segunda metade de oitocentos, a produção de sabão em Marvila abrangia quatro tipos: mescla ordinário, análogo em composição

química, ao sabão de pedra castelhano, e ao *marbré* (marmoreado) de Marselha; de sedas, branco, inteiramente análogo ao sabão branco de Marselha; resinoso (amarelo, semelhante ao sabão inglês) e Windsor (para os sabonetes). Procurava assim adaptar-se às inovações tecnológicas e aperfeiçoamentos que já existiam no exterior, seguindo de perto os modelos do sabão Marselhês, um sabão duro (preparado com soda em vez de potassa) feito fundamentalmente na base do azeite, e tradicionalmente de grande aceitação no mercado português, em especial junto dos fabricantes de seda, e do sabão inglês, também ele feito com soda, e a partir do sebo, com óleo de palma e resina – o sabão resinoso amarelo. Sabe-se ainda que o óleo de palma se utilizava em Portugal já na primeira metade do século XIX, no fabrico do sabão, prudentemente adicionado ao material básico, o azeite ou o sebo, modalidade que deverá esgotar, nessa altura, as formas de introdução deste óleo, no contexto de uma produção nacional.⁵⁵

As intervenções concretas que Oliveira Pimentel terá efetuado no sentido da reforma da indústria nacional de sabão, poderão ter sido feitas a nível dos processos, da introdução de novas matérias-primas ou de obtenção de novos produtos. O pouco conhecimento reunido sobre a situação tecnológica anterior do fabrico do sabão nos vários contratos, não permitiu avaliar o que Pimentel conseguiu modificar. Reconhecidamente, porém, era o químico português, não só documentado sobre as técnicas mais modernas praticadas nas fábricas estrangeiras, como também autor de uma prestação científica nas matérias gordas, óleos em especial, naquela altura. Era, por estas razões, um autêntico representante da Química Aplicada às Artes da manufatura do sabão.

Facto é, que este químico começara desde cedo a interessar-se pelo estudo dos óleos vegetais e da sua aplicação industrial: em 1846 solicitara o privilégio de invenção de um processo⁵⁶ que permitia

⁵⁵ O óleo de palma foi introduzido inicialmente na produção do sabão para o melhorar. Facto com significado no caso do sabão preparado a partir do sebo, um tipo genérico considerado inferior, por não reunir as qualidades dos sabões fabricados com gorduras moles, como o azeite e a enxúndia. Ganhando ranço com facilidade e absorvendo excesso de água, o que levava ao seu desperdício, o sabão fabricado com sebo vê as suas características consideravelmente modificadas com a mistura de resina (13% do seu peso) e de óleo de palma, composição muito explorada na Grã-Bretanha, que dava um sabão de massa fina, lisa e transparente, cheiro agradável e espuma abundante (Cf. Júri da exposição francesa de 1855, do n.º 23, de 2 de outubro de 1858 ao n.º 26, de 23 de outubro de 1858, pp.180 – 205).

⁵⁶ Processo para extrair as partes sólidas aos óleos de dendem ou palma [e] de coco (Objeto privilegiado); Júlio Máximo de Oliveira Pimentel (Inventor/Introdutor); 25 de maio de 1847 (data da concessão); 15 anos (Prazo); 25 de maio de 1862

separar “a palmitina do óleo de palma, a ponto de poder com ela fabricar economicamente velas, cujo único defeito é o de não serem tão completamente incolores como as de ácido esteárico” (Cf. PIMENTEL, 1857 c, p.413); em 1845 conhecera a famosa saboaria de Marselha, e em 1848, visitara a “imensa fábrica de Mr. Price em Londres”, onde observara a funcionar em grande escala, o processo de destilação de ácidos gordos, com o qual se produziam as “velas compostas” a partir fundamentalmente dos óleos como o de palma e o de coco que não tinham boa aplicação enquanto matérias - primas, na indústria das velas esteáricas (Cf. PIMENTEL, 1857 c, p.421).

Estes são apenas exemplos, dos mais recuados, da atividade técnica e científica de Oliveira Pimentel no campo das gorduras. Na verdade, as suas contribuições nesta área estender-se-ão ainda por mais alguns anos, tomando amiudadas vezes, características de investigação “de ponta” conforme é possível constatar pela bibliografia de trabalhos realizados por este químico, que entre os anos de 1853 a 1857 se dedicou aos estudos químicos sobre as sementes do amendoi, sobre o sebo da mafurra, e o sebo do brindão, tendo-se interessado ainda pelo estudo químico do óleo de rícino e álcool caprílico feito por Mr. Jules Bouis, genro de Mr. De Milly, o famoso industrial das velas esteáricas “l’Etoile”. Com Jules Bouis, químico, preparador no Laboratório de Peligot, desenvolveu uma parceria científica que tinha essencialmente o objetivo de identificar a presença do ácido palmítico em outros materiais naturais de origem vegetal, para além do óleo de palma, de forma a providenciar-se uma resposta mais diversificada, em termos de matérias-primas, à crescente demanda por esse produto com aplicação vantajosa em várias indústrias, como a das velas de composição, ou a do sabão, por exemplo.

Oliveira Pimentel formou-se em Coimbra na Faculdade de Matemática; na altura, certas cadeiras do plano de estudos da Faculdade de Matemática eram dadas na Faculdade de Filosofia. Pelo facto de ter formalizado a sua licenciatura na Faculdade de Matemática e não na de Filosofia, não saiu menos apetrechado em conhecimentos no âmbito da Física, da Química ou da História Natural. Em termos de formação universitária em Portugal, à época, não havia outra coisa que pudesse fornecer mais conhecimento em Química do que aquilo que a Faculdade de Matemática ou de Filosofia possibilitavam. Porém, quando foi necessário encarar a responsabilidade da cadeira de Química na Escola Politécnica, Oliveira Pimentel reconheceu que lhe faltava currículo no âmbito da Química

(data em que findou). Cf. Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, 1863, p.107.

prática, e por isso negociou com o estado português a possibilidade de realizar um período probatório no estrangeiro.

O que efetivamente aconteceu, e permitiu a Oliveira Pimentel colmatar as falhas que uma formação universitária insuficiente a esse nível criara, no seu currículo como químico. Foi nessa altura que o mundo industrial se lhe revelou. Trabalhando no Laboratório de Péligot no *Conservatoire des Arts et Métiers*, esteve diretamente envolvido nas pesquisas que aí se realizavam, nomeadamente no campo das matérias gordas e seu processamento químico-industrial. Viajando a partir de Paris para outros locais da França, assim como para outros países europeus, completou o périplo em Química rodando diversos ramos da indústria química através das visitas que efetuou a várias instalações industriais. Quando voltou a Portugal e retomou a docência, como lente proprietário da 6.^a cadeira, Química Geral e Noções das suas Principais Aplicações às Artes, da Escola Politécnica, já era considerado uma referência nesse campo, da Química Industrial.

Pela análise de vários aspetos do currículo de Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, e salvaguardando as diferenças óbvias entre casos como Pimentel e exemplos como Gay-Lussac, é possível caracterizá-lo, da mesma forma, como um químico que tendo obtido um certo grau de especialização nas indústrias químicas, se tornou um representante nacional da já referida primeira versão de profissionais que se podem reconhecer como químicos industriais.

Como primeira versão, era um químico que tinha poder de atuação sobre as indústrias químicas, isto é, que realizava a Química Aplicada, num suporte individual, graças às diferentes valências que o seu percurso pessoal gerara. Foi naturalmente, o primeiro professor da cadeira de Química Aplicada às Artes no Instituto fundado em Lisboa para o ensino industrial do estado, no final de 1852. Obreiro de si próprio, passou a dispor de um apoio institucional para transmitir a outros os conhecimentos e os saberes desse domínio em expansão, procurando fazer escola, dentro da sua especialização, ainda que por escassos anos apenas, dado que em 1858 pedia a exoneração do cargo por lhe não ser possível compatibilizá-lo com o cargo de diretor do Instituto Agrícola e Escola Regional de Lisboa⁵⁷.

Na Exposição Universal de Paris, de 1855, a representação da saboaria portuguesa foi colocada desta forma: "Portugal expunha produtos de uma natureza e de um fabrico inteiramente semelhante com o azeite". Falar em indústria portuguesa de sabão nesta altura, como já se referiu, é equivalente a falar de um exclusivo, e de uma

⁵⁷ Cf. PORTUGAL. Decreto de 8 de fevereiro de 1858. *Boletim do Ministério das Obras Públicas*, tomo de janeiro a junho, 1858, p.341.

única fábrica, a de Marvila, que até onde foi possível interpretar, não se integrou a jusante de nenhuma produtora esteárica, e não articulou em torno de si extratoras de óleos de sementes de oleaginosas. Os anos seguintes incluem o momento da cessação do regime de monopólio, que ocorreu em 1858; ver-se-á que dinâmica tecnológica foi resultado desse momento crítico, de expansão.

4.4. As primeiras fábricas de sabão após 1858

As primeiras fábricas de sabão iniciaram a sua atividade logo após a abertura da produção de sabão à livre iniciativa: a primeira de todas deverá ter sido mesmo a fábrica do “brasileiro” Afonso Velado, o Barão do Freixo, na Quinta do Freixo, Porto, que começou a laborar ainda no ano de 1858, mais precisamente em julho, equipada com máquina a vapor e mestre estrangeiro (Cf. SOUSA; ALVES, 1996, p.49); uma das seguintes foi também no Porto, de Agostinho Moreira dos Santos, em princípios de 1859.⁵⁸ Em Lisboa, surgiu a fábrica do Visconde da Junqueira nas Fontainhas em Alcântara (alvará para o fabrico do sabão em Fevereiro de 1859). Em 1860, foi a vez da saboaria a vapor de Agostinho Ferreira da Silva, no Poço do Bispo, também em Lisboa.

Em 1862, o sabão português exposto na Exposição de Londres deu a conhecer mais alguns produtores, para além dos anteriormente referidos: é o caso de Castro Silva & Filhos (Porto – sabão e sabonetes), de António Caetano de Oliveira (Bragança, Moncorvo – sabão) e Sebastião José da Guerra (Bragança, Freixo de Espada à Cinta – sabão fino). Também concorreu a Kempes & C.^a (Lisboa, Olivais – sabão e sabonetes de diversas qualidades), produtos de uma fábrica fundada em 1858.⁵⁹

⁵⁸ Mais precisamente, entre janeiro e março de 1859. Uma notícia no *Jornal da Associação Industrial Portuense*, n.º 39, de 22 de janeiro, informava que a fábrica em questão, sita na rua da Piedade, estava quase concluída, era «digna de ser vista por os homens entendedores», produzia «a frio», e com uma capacidade que podia exceder as 100 arrobadas/dia (a mesma notícia referia ainda a existência de outras duas fábricas de sabão em atividade, em Vagos). No n.º 48, de 26 de março, do mesmo jornal, já se falava em sabão produzido pela fábrica de Agostinho Moreira dos Santos, feito com azeite de 1.ª, e carbonato de sódio perfeitamente puro. O resultado era um produto de excelente qualidade, se bem que um pouco mais caro (90 reis o arrátel por quintal) do que o fabricado pelos processos correntes (a quente).

⁵⁹ Cf. ANTT. Ministério do Reino. *Coleção de plantas, mapas e outros documentos iconográficos, Planta N.º 201*. A data da planta permitiu inferir o início da atividade desta fábrica. A planta pertence ao processo preliminar de licença requerida pela Kempes & C.^a, de 21 de julho de 1858, para fundação de uma saboaria na Calçada do Duque de Lafões no Beato António, Olivais (Cf. ANTT. Ministério do Reino. Arquivo das Secretarias de Estado. Mç 2475, Processo 244).

Em 1865, na Exposição Industrial do Porto, aparecem mais expositores de sabão: Bonorot Dauphinet & C.^a, (Rua de S. Bento – sabão); António Miguel d’Aguiar Álvaro (Porto - sabão); Bessa, Corrêa & C.^a (Amarante – sabão de azeite, e misto de azeite com sebo); Visconde de Castro Silva (Gaia - sabão); Eduardo Olisse (Lisboa, Belém – óleos diversos, brutos e refinados, e sabão); Manuel José de Oliveira (Lisboa - sabonetes); Dimas de Carvalho (Évora, Montemor-o-novo – sabão mole).

Para o mesmo ano, no *Almanaque industrial, comercial e profissional de Lisboa* é possível conhecer a situação da capital com mais algum detalhe. Assim, assinalam-se as seguintes presenças, neste almanaque, das fábricas de sabão: da *Lisbon Oil Mills Limited* (Largo do Calvário, Alcântara); da Kempes & C.^a (no Beato António); da Grangeon & C.^a (Pátio da Galega), de Valadares (Nova fábrica, ao Poço do Bispo), e uma fábrica de sabão em Alcântara no Largo das Fontainhas (uma das fábricas do Visconde da Junqueira).

O escrutínio feito para as décadas de 60, 70, 80 e 90, feito junto das fontes a saber, catálogos de exposições universais, de exposições industriais (nacionais e internacionais), inquéritos industriais (de 1881 e de 1890) e ainda as informações para as estatísticas parciais de 1863 e 1867, assim como monografias preparadas no contexto das participações de Portugal nos certames referidos, permitiu estender este levantamento preliminar até à última década da segunda metade de oitocentos. Os dados que foi possível selecionar e compilar para o período em tratamento, encontram-se reunidos no Anexo 2 deste trabalho.

Para as primeiras produtoras, surgidas alguns anos após a *Estatística Industrial de 1852* e antes dos Inquéritos de 1881 e de 1890, foi fundamental a informação obtida em alguns casos através da publicidade feita às fábricas e aos produtos respetivos, nos seus anúncios.

No *Almanaque industrial, comercial e profissional de Lisboa* para o ano de 1865, a Kempes & C.^a, por exemplo, fazia publicidade não só a vários tipos de sabão, e sabonetes, como também aos “óleos purificados”, mas sobre este último *item* produtivo referia apenas o azeite, na sua “fábrica de purificar e clarificar”. A *Lisbon Oil Mills*, por sua vez, anunciava sabão (branco e amarelo) e também óleo de linhaça puro e massa de linhaça para os gados. Quanto à Fábrica de sabão do Visconde da Junqueira, no Largo das Fontainhas, anunciada no mesmo *Almanaque*, não se encontrou referência aos produtos fabricados, somente que havia mais duas fábricas no mesmo local e do mesmo proprietário, uma de extração de óleos e outra de estearina, consistindo esta última na primeira evidência de um tímido

alargamento da indústria das velas esteáricas em Portugal, anteriormente dominada pelo regime de privilégio exclusivo.

Na ausência de outras referências, acredita-se que para o caso da Kempes & C.^a e para a *Lisbon Oil Mills* as produções corresponderiam exatamente aos artigos anunciados, isto é, não havia mais do que o que era dado a conhecer ao público consumidor. Assim, a Fábrica da Kempes assimilaria a azeitona e o seu óleo (que provavelmente entraria na produção do sabão que anunciava) e a Fábrica da *Lisbon Oil Mills*, a semente do linho, com a qual não só obtinha o óleo, como também a massa respetiva (massa de linhaça), resíduo remanescente da expressão da semente, e aproveitado comercialmente como alimento para o gado.

O quadro com os dados compilados em Anexo 2 pretende retratar a proliferação e a dispersão geográfica de estabelecimentos industriais produtores de sabão de dimensão considerável, sentida muito particularmente para as décadas imediatamente a seguir ao fim do monopólio. Estão contemplados fundamentalmente produtores cujos estabelecimentos implicavam, via de regra, um número de trabalhadores determinado (3 ou 4), abaixo do qual eram designados por “pequena indústria” – o que sucedia com as oficinas familiares com o patrão e o ajudante, por exemplo. Ficaram assim, os pequenos produtores, ou sem lugar nos censos oficiais, ou com a presença traduzida por um número global, sem qualquer fator identificativo ou discriminatório.

São exemplos deste reducionismo *Os mapas gerais das pequenas indústrias nos concelhos rurais* (distrito do Porto) do *Inquérito Industrial de 1881* ao não incluírem oficinas de sabão, não obstante contemplarem destilarias, refinadoras de açúcar e tinturarias, entre muitas outras variedades. Complementarmente, a delegação distrital de Lisboa, do mesmo inquérito, assumiu que não inquirira “um grande número de oficinas e ainda algumas fábricas, e principalmente a pequena indústria”⁶⁰; na capital, a comissão assinalou apenas 4 fábricas de sabão, um número manifestamente incompleto, para a categoria de fábrica ou oficina neste ramo, o que indicia que não foi só a pequena indústria que ficou de fora. O *Inquérito Industrial de 1890*, por outro lado, pretendia dar uma perspetiva mais abrangente das indústrias, ao incluir sistematicamente a presença das pequenas indústrias na relação de estabelecimentos por distrito. Como resultado, evidencia-se para o caso do sabão, uma estrutura com peso considerável dos pequenos produtores, numa indústria em expansão em número de grandes estabelecimentos.

⁶⁰ Cf. Comissão Central Diretora do Inquérito Industrial, 1881 b, p.13.

Assumindo as manifestas limitações dos dados recolhidos, entende-se o desenvolvimento da indústria “em grande” do sabão em Portugal a partir do novo regime de abertura de mercado, muito mais como uma expansão em termos geográficos do que tecnológicos. As unidades instaladas, via de regra, concentravam a sua malha de produções em dois ou três tipos de sabão, evoluindo pouco ou nada sobre os modelos anteriores, de fabrico de sabão de azeite (o sabão das sedas, sabão francês), e suas variantes, e do sabão de sebo melhorado com óleo de palma e resina (sabão inglês). Consomem o sebo, o azeite e o óleo de palma de outros estabelecimentos, sem grande diversificação de matérias-primas, isto é, sem introduzirem novos óleos nas produções, como o óleo de algodão, entre outros, e apresentam pouca ou nenhuma integração de fabricos.

Registe-se porém, uma situação distinta, no que diz respeito à fábrica de sabão do Largo das Fontainhas, parte do conjunto industrial de Alcântara pertencente ao Visconde da Junqueira e iniciado em 1856 com o pedido de licença para as fábricas de velas de estearina e de sabão e posteriormente com o relativo à fábrica de óleos. Em 1865, o Visconde da Junqueira constituiu, com outros negociantes, a Companhia União Fabril, que adotou estas mesmas fábricas, e lhes deu continuidade e uma crescente importância.

A evolução das suas produções, o posicionamento no mercado, o tipo de articulação em que basearam a sua estrutura, mediante alguma integração de fabricos, característica do conceito industrial moderno das indústrias de matérias gordas, e muito especialmente, o desenvolvimento da política de aproveitamento de subprodutos, faz com que este conjunto fabril possa ser tomado como um dos mais importantes, e mais representativos das indústrias das velas, sabões e óleos em Portugal ao longo da segunda metade do século dezanove. O tópico que a seguir se introduz, permite compreender e caracterizar essa articulação.

4.5. A trilogia industrial velas – sabões – óleos nas fábricas de Alcântara do Visconde da Junqueira

Em 1857, o Visconde da Junqueira⁶¹ começou a edificar em Lisboa (Alcântara) uma fábrica de estearina, que viria a produzir 120

⁶¹ Visconde da Junqueira (1.º barão e 1.º visconde deste título), José Dias Leite Sampaio (? – 1870); segundo a *Enciclopédia Portuguesa e Brasileira* os títulos foram-lhe concedidos por D. Maria II (barão em 1843, e depois elevado a visconde em 1851). Fidalgo cavaleiro da Casa Real, comendador das ordens de Cristo, deputado às Cortes, e grande negociante que teve contratos das saboarias, tabacos, etc.

O interesse do Visconde da Junqueira pela indústria dos óleos já é anterior, e visível pelo registo dos privilégios de invenção e de introdução (por 15 anos), que revelam, em seu nome, os de 1853 – de Melhoramentos em máquinas para fabrico

pacotes por dia de ácido esteárico.⁶² Em fevereiro de 1859 obteve o alvará para a produção de sabão, e em 1861 será a vez do alvará para uma fábrica de extração de óleos vegetais.⁶³ Em 1863 um anúncio no *Jornal do Comércio* publicitava os “Produtos da Fábrica de Alcântara”: Velas de estearina de 1.^a qualidade e Sabão (Imperial, Mescla, Amarelo de 1.^a e de 2.^a).

As matérias-primas que se utilizavam nas produções das fábricas do Visconde eram, em 1865: para o fabrico do sabão - “sebo, carbonato de soda, resina, colofónia, azeite, óleos de purgueira e óleo de palma”; para as velas de estearina - “sebo, ácido sulfúrico, ácido bórico, ácido oxálico, fio de algodão, papel de embrulho e de cores”; para a extração de óleos - “todas as sementes oleosas, principalmente purgueira de Cabo Verde, gergelim, sésamo, semente de nabo, mendobim [amendoim], linhaça, colza, andiroba, castanha de Inhambane” (Cf. SILVA, 1993, p.1).

Uma análise sumária deste elenco de matérias-primas permitiu inferir da pouca interligação entre a produção de sabão e a dos óleos, obtidos na respetiva fábrica a partir da expressão das sementes. Efetivamente, nos tipos de sabão indicados, para além do azeite, e do óleo de palma (importado), não se envolviam outros senão o óleo de purgueira, pelo que ficavam de fora do fabrico de sabões aqueles óleos que ali ainda se deveriam produzir. A produção de velas, sendo apenas a das esteáricas, e não a das compostas, excluía de todo a utilização de óleos, pelo que entre óleos e velas não se verificava correlação alguma.

Por último, a designação utilizada, de azeite e não de oleína, nas matérias-primas para a produção de sabão, evidenciava, por sua vez, que tão pouco a correlação entre os fabricos das velas e dos sabões

de azeite de mendobi, e - de Extração do azeite de cola [colza]; e em 1854 - de Extração do óleo de andirobeira, e - de Extração do óleo de pantaná, todos Privilégios de Invenção e Introdução depositados no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa (Cf. BENEVIDES, 1873, p.78 e pp.80-81).

⁶² Apêndice 1: A fábrica de Sabão, Estearina e Óleos de Alcântara, antes de 1865 (Cf. SILVA, 1993, p.29). O pedido de licença para a fundação de uma fábrica de velas de estearina foi feito em 1856 pelo Visconde da Junqueira em conjunto com o pedido para uma fábrica de sabão. Ambas se iriam situar dentro na Quinta das Caldeiras, próximo aos limites da freguesia de Alcântara extra muros e do beco chamado das Fontainhas. Em 1857 já se encontravam em construção. O diretor das fábricas era António Emídio Schiappa Pietra (Cf. ANTT. Ministério do Reino. Arquivo das Secretarias de Estado. Mç 2469, Processo 84).

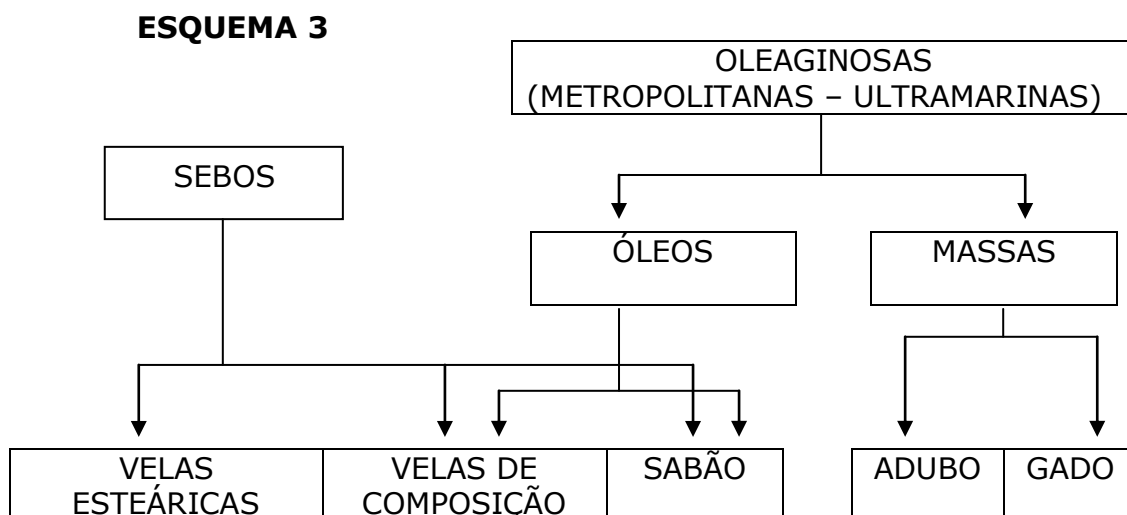
⁶³ Cf. ARQUIVOS DA CUF. Companhia União Fabril. Centenário. Documentação sobre a Companhia União Fabril. Dossiê I, 1865 - 1909: Alvarás de licença para a fundação de uma fábrica de sabão e uma fábrica de extração de óleos vegetais na quinta da Caldeira, Alcântara, propriedade do Visconde da Junqueira.

deveria ocorrer. Dado que a oleína era uma produção involuntária, "fatal", na obtenção das velas esteáricas, considera-se que algum destino – possivelmente a indústria têxtil ou a tintureira - se deveria dar a este subproduto.

E ainda que o anúncio de 1863 e a listagem de matérias - primas de 1865 não o indiciem, admite-se também, que já houvesse atividade comercial, mas pouco valorizada, em torno dos resíduos sólidos obtidos das expressões das oleaginosas, aproveitados como massas para alimentação dos gados e para adubação das terras.

Já no capítulo anterior se explanou sobre como a indústria de ácido esteárico influenciou e interagiu com a do sabão, e de como se estabeleceram complementaridades e dependências entre elas. A extração de óleos era o elemento que faltava para compor uma moderna trilogia industrial de sucesso, velas – sabões – óleos, no processamento de matérias gordas. A partir do ácido esteárico obtinha-se "fatalmente" o ácido oleico, com que se podia compor a fórmula do sabão. Com a introdução de outros óleos neste fabrico, integraram-se a montante, as extratoras de oleaginosas (matérias naturais em grande parte oriundas das possessões ultramarinas). No fim, dava-se até um destino comercial aos resíduos da expressão das mesmas, as chamadas "massas", umas para alimentar o gado (prenúncio do que viria ser uma nova indústria, a das rações), e as outras (principalmente as que se tornavam nocivas sob o ponto de vista da alimentação animal) serviam para ajudar à fertilização das terras.

O Esquema 3 resume a forma de organização num sistema industrial de processamento de matérias gordas, com integração de fabricos e aproveitamento de subprodutos, sustentada por articulações obtidas pelo conhecimento científico dos materiais envolvidos e dos processos químicos:



A descrição dos processos empregues na obtenção das velas de estearina e do sabão, elaborada pelo diretor das fábricas de Alcântara, e presente no relatório para apoiar o pedido da licença respetiva pelo Visconde da Junqueira, permitiu confirmar exatamente a ausência de integração de fabricos, patente logo desde o início da atividade industrial das mesmas.⁶⁴ A fábrica de óleos que entretanto se veio a acrescentar a este conjunto na década de 60, apenas concretizou a integração do fabrico do óleo de purgueira no do sabão, pelo que a “desintegração” continuou.

Uma situação algo distinta da inicial adotada para o esquema das produções de óleos-velas-sabões das fábricas de Alcântara foi apresentada, quando a Companhia União Fabril ganhou a medalha de ouro na classe 47.^a, “Produtos químicos e farmacêuticos” do Grupo V, “Indústrias extrativas, produtos brutos e fabricados” na Exposição Universal de Paris de 1878 (Cf. PIMENTEL, 1879, p. 21).

A apreciação feita por João Inácio Ferreira Lapa, um dos comissários técnicos da referida Exposição à qualidade dos produtos exibidos, revelou o investimento feito pela companhia no aproveitamento de subprodutos das fabricações principais óleos, velas e sabões, resultando a partir daí uma inflexão, cada vez mais vincada, para empresa subsidiária de produtos para a agricultura, e a afirmação de uma linha de apoio às atividades da pecuária:

“A fábrica de Alcântara da companhia *União Fabril*, que acaba de receber uma medalha de ouro na recente Exposição Universal de Paris pela beleza dos seus variados produtos, sabões de todas as qualidades, velas de estearina, estearina em pão, oleína, glicerina, e óleos de mendobim e de purgueira, não merece menor louvor e recompensa pelo serviço que está fazendo à agricultura, fornecendo-lhe nos seus bagaços, resíduos das operações industriais de alguns daqueles indicados produtos, alimento para as terras produtivas, e sustento para os gados. Quisemos em verdade que um grande consumo destes últimos produtos permitisse à companhia alargar, como as suas outras condições lhe permitem, esta parte dos trabalhos da fábrica, de maneira que o que é agora um puro acessório, se tornasse o primeiro objeto ou alvo da sua exploração. A indústria não perderia e a agricultura ganharia incalculavelmente”⁶⁵

⁶⁴ Cf. ANTT. Ministério do Reino. Arquivo das Secretarias de Estado. Mç 2469, Processo 84, os memorandos de António Emídio Schiappa Pietra, *Descrição do método do fabrico das velas de estearina, segundo o maior aperfeiçoamento e também a Descrição do fabrico do sabão na fábrica em Alcântara, segundo o método seguido em toda a parte*, de 20 de março de 1857.

⁶⁵ Cf. LAPA, 1878, p.35.

Verifica-se que no final da década de 70, o grupo fabril de Alcântara da “União Fabril”, processava em grande duas oleaginosas, purgueira e amendoim, com comercialização dos óleos e das massas respectivas, produzia velas esteáricas, com comercialização de subprodutos da hidrólise alcalina, oleína (ácido oleico, fundamentalmente) e glicerina (glicerol) e ainda os sabões, de todos os géneros. Relativamente à situação das décadas de 50/60, constata-se uma maior diversificação de fabricos, numa aposta evidente no desenvolvimento da linha dos subprodutos, para os quais obviamente entretanto se criara um mercado. A análise subsequente das informações obtidas para a década de oitenta, acrescentou pouca coisa à forma como a Companhia União Fabril perspetivou o desenvolvimento dos fabricos de Alcântara investindo na diversificação de produções, sem contudo explorar todo o potencial de interligações de fundo nos mesmos.

O depoimento prestado por Feliciano Gabriel de Freitas,⁶⁶ à Comissão do Inquérito Industrial de 1881, informa melhor sobre as produções da fábrica desta companhia, a começar pela estearina:

“Esta fábrica produz sabão, estearina e óleos. Quanto à estearina, há em Portugal duas fábricas deste produto: a que eu represento e a do Bom Sucesso. A estearina produzida na União Fabril é de qualidade superior; foi muito bem qualificada e premiada na última exposição e pode competir com a de indústria estrangeira. Fabricam-se duas qualidades, a superfina e a superior (...) Nós fazemos a estearina apenas de sebo ou estearina pura, e lá fora estão fazendo-a até de óleos (...) Deve notar-se que o sebo vem quase todo de Buenos Aires, mas vai para França e Inglaterra, e nós somos obrigados a ir comprá-lo a esses mercados (...) Quando fabricamos a estearina, tiramos dela um produto que é a glicerina, mas a glicerina não se vende em Portugal senão em pequeníssima quantidade; vemo-nos obrigados a exportá-la, pagando ainda um pequeno direito”.⁶⁷

Quanto à produção de sabão, Gabriel de Freitas revelava que era uma produção demasiado onerada, devido ao excesso de direitos sobre a soda e as oleaginosas importadas das colónias, purgueira, amendoim, algodão. Fica-se também a saber que utilizavam a resina nesse mesmo fabrico. Mais adiante, numa outra fase do mesmo inquérito, Gabriel de Freitas apresentou uma maior sistematização em relação à Fábrica União Fabril em Alcântara⁶⁸:

⁶⁶ Membro substituto da direção da Companhia União Fabril (Cf. CAMPOS, 1880, p.643).

⁶⁷ Cf. Comissão Central Diretora do Inquérito Industrial, 1881 a, pp. 221 – 223.

⁶⁸ Cf. Comissão Central Diretora do Inquérito Industrial, 1881 b, pp. 355 – 357.

- Produtos: estearina em velas e em pães; sabão ordinário e para as indústrias; azeite e massa de purgueira; óleo de gergelim e de amendoim; oleína e glicerina;

- Matérias - primas e sua natureza: sebo, carbonato de soda; ácido sulfúrico; ácido oxálico; óleo de palma; óleo de coco; algodão para torcidas; papel para velas; cal; resina; azeite de oliveira; óleo de algodão; silicato de soda; cloreto de cal; semente de purgueira; ácido bórico; sal marinho; almagre; sulfato de ferro; madeira para caixas; carvão de pedra;

- Proveniência das matérias - primas: sebo de Buenos Aires, importado da França; sebo português, mais fraco que o estrangeiro; carbonato de soda da Inglaterra e França; ácido sulfúrico português da fábrica da Póvoa [de Santa Iria]; óleo de palma e óleo de coco da Inglaterra; purgueira de Cabo Verde; amendoim e semente de algodão, das colónias portuguesas, sem especificação;

- Mercados: estearina (Lisboa, Porto, Madeira e Açores); sabão (Lisboa, Porto e ilhas); óleos (Inglaterra, Lisboa e saboarias nacionais); glicerina (França); oleína (fábricas nacionais de lanifícios); massa de purgueira (Lisboa, Torres Vedras e Alenquer);

- Processos de fabrico: - Óleos obtidos por expressão; - estearina pelos processos de saponificação mais modernos, sem se recorrer à destilação dos ácidos gordos com receio de incêndio; - sabão feito com soda, e o álcali obtido por decomposição do carbonato de soda pela cal.

Na Exposição Agrícola de Lisboa de 1884, os artigos expostos pela Companhia União Fabril, Alcântara, na Classe "XI - BC: Azeite e outros óleos", revelam ulteriores desenvolvimentos: - Massas de: linhaça; coco; mendobi; purgueira; - Linhaça em chapa; - Coco em chapa; - Purgueira em chapa; - Óleos de: linhaça, de 1.^a e 2.^a qualidade; mendobi, de 1.^a e 2.^a qualidade; gergelim, de 1.^a e 2.^a qualidade; coco; copra; purgueira clarificado; purgueira não clarificado; rícino; - ácido gordo; - oleína; - glicerina (branca e escura); - palmitina; - estearina (em massa e em velas); - sabão⁶⁹.

Tem-se assim, em relação à situação de 1878, por um lado, uma maior variedade no processamento de oleaginosas, pois agora já aparece a linhaça e o rícino, o coco, a copra, o gergelim, para além

⁶⁹ Cf. *Suplemento ao catálogo da Exposição Agrícola de Lisboa*. Lisboa, Imprensa Nacional, 1884, pp.66-67

da purgueira, do amendoim e do algodão, o que sugere não só expansão no ramo dos óleos, como um maior desenvolvimento ao nível das massas respetivas. Regista-se também uma evidente melhoria sob o ponto de vista da qualidade do produto final, resultado de provável apuramento das técnicas e dos processos.


A evolução subsequente das produções da Companhia União Fabril não deve ser analisada sem se considerarem alguns aspetos do contexto químico-agrícola do final do século XIX - princípio do século XX em Portugal. De facto, o papel bastante ativo de personalidades ligadas ao Instituto Superior de Agronomia no aparelho administrativo de controle e fiscalidade de bens e mercadorias, na rede de difusão (através de periódicos como *O Arquivo Rural* ou a *Revista Agronómica*) das novas culturas e das técnicas de fertilização baseadas inclusive no conhecimento científico dos terrenos, conjugado com outras medidas como os arroteamentos e um certo protecionismo pautal (que favoreceram nessa altura o desenvolvimento da cultura do trigo no nosso país), conferiram uma grande credibilidade à Química e suas aplicações à agricultura, aos homens deste ramo da Química e por arrastamento, às próprias indústrias do sector.

Abundaram as pequenas monografias sobre os adubos químicos e as vantagens da sua utilização, como por exemplo *O que é o fosfato Thomaz e como deve ser empregado?* ou *Como se deve adubar; Guia do agricultor para o emprego racional dos adubos minerais*, ambos de 1897 e da autoria de Hugo Mastbaum; *O estrume do curral e os adubos minerais na horticultura*, de 1898, autor Bernardo Dyer (folheto distribuído gratuitamente pela Delegação Hispano-portuguesa do *Permanent Nitrate Committee*) ou ainda *O que são os adubos químicos ou 28 respostas a um lavrador curioso*, um folheto de 1900 editado pela C.U.F., Companhia União Fabril. Algumas produtoras (ou simples comercializadoras) recorreram até ao trabalho continuado de consultores, como foi o caso da firma O. Herold & C.^a e o Dr. Otto Klein, e da C.U.F. e o agrónomo Amando de Seabra, que como agrónomo da companhia acabou por se tornar o responsável pelos "Serviços de publicidade agrícola" da mesma.

Com estas condições, era lógico que certas indústrias procurassem abrir caminho (por reconversão de fabricos, inclusive) pela área dos adubos e outros fertilizantes, e de uma maneira geral, para os produtos de aplicação direta na agricultura (incluindo fungicidas, corretivos, etc.). Foi de certa maneira o que sucedeu à Companhia União Fabril: primeiro timidamente, ensaiando as massas de purgueira, linhaça, depois decididamente a partir de 1898, com Alfredo da Silva transformando a Fábrica União na "Grande Fábrica de Adubos Químicos". Desta forma, a C.U.F. - a partir dessa data uma companhia nova, uma vez que se realizara a sua fusão com a

Companhia Aliança Fabril, uma concorrente na área, com a sua Fábrica Sol situada a escassas centenas de metros da Fábrica União - passou a abastecer o mercado de uma enorme variedade deste tipo de produtos, e no que respeitava aos adubos (elementares, compostos e mistos), abrangendo todo o espectro do orgânico ao mineral.

OS MELHORES ADUBOS CHIMICOS
SÃO OS DA
COMPANHIA UNIÃO FABRIL
Sociedade Anonyma de Responsabilidade Limitada

Fundada em 1865  Fornecedora da Casa Real

MARCA DA FABRICA REGISTADA
C. U. F. (PARA SACCAS)

GRANDE FABRICA
DE
ADUBOS CHIMICOS
EM ALCANTARA

Adubos concentrados elementares, compostos e mixtos
Purgueira e outros bagaços industriaes

BAGAÇOS MIXTOS
Adubos para todas as culturas e em harmonia com a qualidade das terras

ANALYSE GRATUITA DAS TERRAS
Formulas especiaes determinadas sobre a analyse da terra

AUSENCIA ABSOLUTA DE CORPOS PREJUDICIAES ÀS PLANTAS E ÀS TERRAS

PERCENTAGENS GARANTIDAS
*Sulfato de cobre, verdetes, enxofre Scellia moído, precipitado
Schlesing, flôr extra, Brandam, e cupríco, e carbonato de sodio*

PREÇOS SEM COMPETENCIA

MASSAS DE MENDOBI, DE LINHAÇA, DE PALMISTE E DE COCO
Os melhores alimentos para o gado cavallar, bovino, suino e ovino, para os cães, gallinhas e coelhos. Alimentação das vaccas leiteiras, criação e engorda dos animaes.

ALIMENTAÇÃO SUBSTANCIAL E BARATISSIMA
Experimentem todos os lavradores o emprego das massas de mendobi, linhaça, palmiste e côco, na alimentação do gado.

PERCENTAGENS EM AZOTADOS E GORDURA, GARANTIDOS
Enviam-se amostras, catalogos e preços correntes a quem os pedir à

Companhia União Fabril
RUA VINTE E QUATRO DE JULHO, 940 — LISBOA

Figura 12: Anúncio da Companhia União Fabril do início do século XX, contracapa do folheto propagandístico *O que são os adubos químicos ou 28 respostas a um lavrador curioso*.

Como grande representante de uma lógica industrial desenvolvida durante a segunda metade do século XIX, com base no processamento integrado de matérias gordas (os sebos e os óleos vegetais) a C.U.F. e as suas fábricas de Alcântara prosseguirão para o século seguinte mantendo o essencial da mesma matriz velas-sabões-óleos de produção, mas desenvolvendo cada vez com maior incidência o artigo adubo, tanto nas suas vertentes orgânica e químico-orgânica, uma linha de desenvolvimento aberta pela filosofia de aproveitamento dos subprodutos das expressões das oleaginosas, como na química, a partir da comercialização de vários tipos de adubo mineral.

O esboço de caracterização do tecido industrial relativo à produção dos sabões em Portugal, feito em especial para os dez anos que se seguiram ao fim do monopólio, de 1858 a 1868, complementado com o estudo feito ao caso das fábricas de sabões, óleos e velas do Visconde da Junqueira e da Companhia União Fabril, em Alcântara, permitiu verificar, em primeiro lugar, a existência de uma realidade anterior a uma prática de Química nova, no sentido em que a produção, por ser muito pulverizada geograficamente e diminuída em dimensão (relembre-se que ainda no final do século XIX se reconhecia a existência de muitas "micro unidades familiares"), se realizava em moldes necessariamente tradicionais e estranhos à influência da Química Aplicada, que era uma importação do estrangeiro. O período da contratação monopolizada do sabão não parece ter contribuído particularmente para a reforma do setor, apesar da intervenção de um químico, Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, como consultor, numa fase final desse regime.

No início da segunda metade do século XIX, a indústria das velas esteáricas, considerada desde os anos trinta como paradigma de progresso tecnológico, resumia-se a uma fábrica em todo o país. A tecnologia que permitia obter velas de composição não se afirmou, supostamente pela perigosidade envolvida na fase da separação dos ácidos gordos por destilação. Processo que era fulcral na passagem do conceito manufactureiro mais antigo, que entendia o sabão como resultado de uma mistura de óleos, para o mais moderno, que o formulava como uma mistura de ácidos gordos. Os óleos, apesar de toda a vitalidade introduzida nas décadas de vinte e trinta do mesmo século por ação de grupos sociais com interesse numa oportunidade de negócio, e do crescente dinamismo dos mercados ultramarinos, não se diversificavam, porque não se tendo considerado uma possível integração na forma de cedências internas para outros fabricos, soçobravam na falta de um mercado consumidor.

Já bem mais avançada na segunda metade do século dezanove, a concentração industrial dos óleos, das velas e dos sabões, surgiu efetivamente, mas sob certas condições de mercado, que deverão ter

inibido o desenvolvimento da matriz da correlação interna entre os fabricos, forma de organização que não se vislumbraria sem o trabalho de químicos como Chevreul, Bertholet, Pimentel ou Bouis e que traduzia, de forma inequívoca, um propósito de atualidade científica e tecnológica. A expansão da indústria têxtil nacional, que consumia a oleína no tratamento das fibras, o crescimento dos mercados agrícola e pecuário como destino para os bagaços e as massas resultantes da expressão das oleaginosas, a possibilidade de colocação no mercado externo (glicerina), permitiam que se escoassem com facilidade os produtos involuntários, do processamento do sebo e das oleaginosas, abandonando ao exterior do conjunto fabril, boa parte da sua capacidade de inovação, em troca de uma confortável vantagem económica.

Nas indústrias de processamento de matérias gordas, a dependência do fator estrangeiro parece ser menor que aquela verificada para a indústria de produtos químicos inorgânicos de base, provavelmente devido à pouca penetração de alguns dos processos químicos. A trilogia de integração óleos – velas – sabões fazia-se mais com os saberes e recursos endógenos do que por influência do conhecimento dos químicos. Dos setores que se selecionaram para obter um quadro de análise sobre a situação da indústria química em Portugal no início e ao longo da segunda metade do século dezanove, falta ainda analisar a possibilidade de desenvolvimento de outro setor produtivo com tradição em Portugal, a indústria tintureira. Será sobre esse aspeto que o próximo tópico se debruçará.

5. ANTIGO E MODERNO: INDÚSTRIA TINTUREIRA E PRODUÇÃO DE CORANTES EM PORTUGAL

5.1. A indústria tintureira em Portugal na segunda metade do século XIX: que relação com o setor têxtil?

A análise à situação da atividade tintureira portuguesa feita a partir dos dados da *Estatística Industrial* de 1852, permitiu concluir que esta não poderia ser realisticamente retratada pelo número global nacional de estabelecimentos de tinturaria e estamparia (17).

Efetivamente, constatou-se a presença muito expressiva de fiações e tecelagens que incorporavam operações de tinturaria nos seus processos de fabrico. Em particular nos distritos onde o trabalho com a lã tinha maior implantação, como os de Castelo Branco e da Guarda. Nos de Lisboa e Porto, por outro lado, pontificava o algodão e nestes, de facto, encontrava-se o estabelecimento independente – “vivendo por si” – associado via de regra com a estamparia. A escassez de casos de grandes companhias, como o da C.^a de Fiação e

Tecidos Lisbonense, da C.^a do Fabrico de Algodões de Xabregas e da C.^a de Fiação e Tecidos do Porto como proprietários de estabelecimentos para tecelagem e tinturaria parece confirmar a pequena dimensão da maior parte dos estabelecimentos de tinturaria existentes a nível nacional, sozinhos ou integrados nas produtoras de têxteis.

Esta situação alterou-se com o avançar do século. Por exemplo, na pequena memória do barão de Wildik sobre a indústria em Portugal em 1878, eram indicados 39 estabelecimentos de tinturaria na grande indústria nacional. Um valor ainda assim modesto, quando comparado com o número de fiações (55), cardações (178) ou tecelagens (488); só as estamparias (12) eram em número inferior.

Este último dado parece contrariar a ideia que na segunda metade de oitocentos a estamparia em Portugal era um sector economicamente em expansão. Na verdade, historiadores do tema explicam que com a pauta de 1837, a situação da estamparia saía bastante beneficiada (em relação à tecelagem), e usufruía ainda da vantagem da pauta portuguesa sobre a espanhola no respeitante aos tecidos de algodão ingleses. Para a expansão referida, até meados de 1870, contribuiu o mercado espanhol, e a partir desta altura até à última década, o motor foi fundamentalmente o nacional, a incentivar mesmo o estabelecimento de grandes fábricas modernas, e apoiado no alívio de direitos sobre as drogas. A saturação de mercado daí subsequente denuncia um volte face para a estamparia, tanto mais que as grandes fábricas de fiação, que tinham começado a introduzir a tecelagem, dadas as dificuldades de escoamento do fio, vão integrar também a estamparia. O novo desenvolvimento estará agora assente na integração destas indústrias, um modelo a afirmar-se em Portugal com um século de atraso (Cf. PEDREIRA, 1991, pp.554 – 555).

De que modo as tecelagens vão integrar as estamparias e, por sua vez, em que casos e como se fez a integração das tinturarias, é algo que importava também precisar. O estudo de Jorge Pedreira, anteriormente citado, não refere os aspetos ligados a uma possível articulação entre estes dois últimos setores, tinturaria e estamparia, a jusante dos restantes abordados, da tecelagem e da fiação.

Os valores do barão de Wildik compreendem-se assim, à luz desta nova perspetiva, de que nas últimas duas décadas do século XIX as indústrias se estão a organizar em “cluster” por integração, nas fiações e nas tecelagens, da estamparia e eventualmente também da tinturaria.⁷⁰

⁷⁰ São evidências destas integrações, as participações na Exposição Industrial Portuguesa de 1897, da Companhia Fabril de Salgueiros, Porto e da Companhia

Os dados do *Inquérito Industrial de 1881* apresentavam para Lisboa, a seguinte situação referente ao item “estamparia e tinturaria de algodões”: Companhia Lisbonense de Estamparia e Tinturaria de Algodões; Fábrica de Francisco Luis Coelho; Fábrica de Francisco Alves de Gouveia; Fábrica de Pedro Dias de Sousa; Fábrica de Adolfo Augusto Etur; Fábrica de Viúva Xavier & Filhos; Fábrica de Filipe José da Luz; Fábrica de Anjos, Cunha, Ferreira & C.^a; Fábrica de Pinto & C.^a; Companhia de Estamparia em Alcântara; Fábrica de Guilherme Graham Júnior & C.^a e por último, a Fábrica de Centeno & C.^a. Tinturaria, propriamente dita, apenas a Fábrica de P.J.A. Cambournac (tinturaria de fio de algodão, lã, seda e fato usado).⁷¹

Esta descrição fabril confirma a integração da tinturaria e da estamparia e, dado que ao longo da segunda metade do século dezanove a fição e a tecelagem integraram a estamparia, considera-se fortemente a possibilidade da tinturaria seguir o mesmo caminho da estamparia na sua relação com a fição e com a tecelagem. Facto que não deixa de ser referido no próprio *Inquérito*, na sua passagem pelas fábricas do Porto:

“Não se pode avaliar a importância da tinturaria portuense pelo número e proporções das oficinas tratadas neste capítulo [Tintureiros]. Como se viu, as fábricas de fição, algumas de tecidos, outras de colchas, as fábricas de lanifícios, algumas das de seda, as de chapéus, etc., têm tinturarias próprias. Por isso o número de 54 oficiais tintureiros, que o mapa da matriz industrial acusa, está muito abaixo da verdade.”⁷²

Como o *Inquérito Industrial* não tratou essas instalações anexas às fábricas, a estatística das tinturarias “vivendo sobre si” no distrito do Porto resumiu-se ao seguinte: 3 tinturarias de seda (principalmente); 4 tinturarias de retrós; 6 tinturarias de liga para sapatos; 13 tinturarias de algodão.⁷³

Parece confirmado que esta tendência numérica nas tinturarias do “mais para menos”, ao longo das décadas da segunda metade do século dezanove, não representa um retrocesso na evolução, antes significando que uma nova forma de organização do setor têxtil permitiu a integração de atividades, como a estamparia e a tinturaria,

Lisbonense de Estamparia e Tinturaria de Algodão, expondo ambas amostras de tinturaria de algodão (Cf. CARVALHO, 1900, p.140).

⁷¹ Cf. Comissão Central Diretora do Inquérito Industrial, 1881 b, p. 369.

⁷² Cf. Comissão Central Diretora do Inquérito Industrial, 1881 c, p.227.

⁷³ Cf. Comissão Central Diretora do Inquérito Industrial, 1881 c, p.227.

que até poderiam existir *per si*, mas que encontravam na articulação com indústrias desse setor a montante uma fórmula de sobrevivência mais eficaz.

Um escrutínio sumário, à Coleção de plantas, mapas e outros documentos iconográficos (1736 – 1910) do fundo do Ministério do Reino⁷⁴ permitiu identificar, para anos próximos da *Estatística Industrial de 1852*, isto é, 1855, 1856 e 1858, onze plantas de tinturarias em Lisboa. Estes registos iconográficos são parte integrante de processos de obtenção de licenças, na sua grande maioria, para prosseguimento de atividade das instalações. A ocorrência destes pedidos comprova uma existência prévia das instalações e evidenciam alguma vitalidade no setor.

Porém a situação da tinturaria em Portugal não parece corresponder à efervescente dinâmica que já se manifestava na Europa, a avaliar pelo testemunho prestado pelo artista Inácio Guerreiro, designado para, junto da Exposição de Londres em 1862, estudar os progressos aí patentes ao nível das indústrias da tecelagem. Neste registo de novidade, o artista referia em particular, “a solução de anilino” para a qual chamava a atenção dos tintureiros nacionais, pois não havia “cores mais belas do que as extraídas desta droga”, razão pela qual tomava inclusive o cuidado de referir os fabricantes “os srs. Pekin [Perkin] & Son, Greenford Green Sudburg, London”.⁷⁵

Acabava também, de forma complementar, por dar indicações sobre a representação portuguesa na tinturaria e na estamperia:

“Este ramo da indústria [tinturaria] entre nós pode dizer-se que não foi representado. Atendendo à necessidade que há de todas as indústrias o serem, mais ou menos, nas exposições, para assim se conhecer o seu adiantamento, não posso deixar de sentir esta falta nos nossos tintureiros. A não serem os esforços

⁷⁴ Cf. ANTT. Ministério do Reino. *Coleção de plantas, mapas e outros documentos iconográficos*.

⁷⁵ A sociedade Perkin & Son reunia o nome de William Henry Perkin (1838 – 1907), o jovem assistente de Hofmann no *Royal College of Chemistry* de Londres, que obteve em 1856 o corante sintético (no rescaldo de um intento fracassado de obter quinina a partir da anilina), que ficou conhecido por “Malva de Perkin”, ao de seu pai e irmão mais velho. A partir de 1857 explorava em Greenford Green a produção do corante em questão (Cf. DERRY; WILLIAMS, 1990, pp.792 – 793). Outro autor refere que o pai Perkin tinha em Greenford um barracão, uma pequena fábrica de produtos químicos, onde fazia o tratamento de velhas gorduras, e que foi aqui que pai e filhos fundaram a Mauvein Factory Perkin & C.^o (Cf. SCHENZINGER, 1942, p.206). A proeza de Perkin abriu a era da corrida aos corantes sintéticos e seu desenvolvimento industrial, uma competição ferrenha entre vários países (França, Inglaterra e Alemanha) apelidada de «Guerra dos Corantes» (Cf. BERNADETTE-BENSAUDE; STENGERS, 1996, p.256).

de dois ou três tintureiros que têm melhorado quanto podem este ramo, teriam os fabricantes de seda de se fornecer no estrangeiro das cores da novidade que continuamente estão aparecendo (...) Portugal em seda tinta não se representou; umas amostras de retrós tinto que ali se achavam não podiam ser para representar esta especialidade. Vi alguns maços de algodão tinto, e entre eles um contendo meadas de diversas cores. Em lã também não expusemos como espécime de tinto; foi pena não haver quem o fizesse, porque em lã tinta temos cores que não deixam nada a desejar.”⁷⁶

Certo é, que desde a década de vinte desse século se buscava conhecimento “no terreno” sobre o estado da tinturaria em Portugal: no conjunto de quesitos apresentados pela Sociedade Promotora da Indústria Nacional, em Junho de 1827, com o qual a mesma contava conhecer, mais exatamente, o estado da agricultura, das artes, e do comércio, figuravam a questão 34: “Se há tinturarias de lã, linho ou seda; qual o seu estado de adiantamento, e quais os seus processos?”, a 35: “Quais os processos de tinturaria empregues pelo povo para os seus usos ordinários?” e a 36: “Quais os processos em uso para a branqueação dos fios e tecidos?”.⁷⁷

5.2. Vitalidade do setor e origem dos materiais tintureiros

Mas não só do conhecimento sobre a situação da tinturaria e da estamparia em Portugal se ocupou a Sociedade Promotora da Indústria Nacional; a sua ação passou também pela promoção da cultura de plantas como o Pastel, a Ruiva tintureira e a do Levante, através da difusão das suas sementes pelos sócios, plantas todas elas importantes no âmbito da produção dos corantes por extração dos “princípios” das matérias vegetais.⁷⁸ Cerca de vinte anos depois, foi a própria Academia Real das Ciências de Lisboa a lançar um repto, no

⁷⁶ Cf. GUERREIRO, 1863, p.294.

⁷⁷ Cf. “Quesitos que acompanham a circular que foi dirigida aos sócios, e aos amantes da Indústria Portuguesa”. *Anais da Sociedade Promotora da Indústria Nacional*, terceiro ano, caderno n.º 26, junho de 1827, Vol. III, pp.82 – 83.

⁷⁸ Cf. XAVIER, 1823, p.10. Apresentava-se inclusive, um sucedâneo da Ruiva, presente em “umas folhas de certa árvore do Brasil” (Cf. “Extrato das Sessões, e atas do Conselho até ao mês de maio do corrente ano”. *Anais da Sociedade Promotora da Indústria Nacional*, caderno n.º 37, maio de 1835, p.13). A Sociedade Promotora da Indústria Nacional foi criada em maio de 1822, suspensa dos seus trabalhos em maio de 1824, reinstalada em outubro de 1826, e totalmente dissolvida em outubro de 1828. Verifica-se que o tema dos corantes vegetais é recuperado com a retoma da própria Sociedade já na década de 30 (“Ao Leitor: considerações gerais, e sua dedução analítica”. *Anais da Sociedade Promotora da Indústria Nacional*, caderno n.º 37, maio de 1835, pp.7 – 8.

seu programa para o ano de 1844, no capítulo da “Química aplicada às artes: uma análise química da urzela das nossas possessões ultramarinas, com a demonstração prática da sua utilidade nas fábricas de tinturaria, comparada com a de Cabo Verde”.⁷⁹

Complementarmente, na Exposição de Produtos de Indústria Nacional realizada pela Sociedade Promotora da Indústria Nacional, em Agosto de 1840, lamentava-se o facto de apenas uma das fábricas de estampanaria existentes, a de V. Bandeira & Companhia, em Chelas, se ter apresentado ao evento. Considera-se que este registo de estranheza sobre a falta de adesão da estampanaria só revela que o sector tinha uma dimensão que certamente um único expositor iludia. Para outras manufaturas, da seda e da lã, também elas com poucos expositores, não houve comentários deste tipo. No caso das fábricas de sedas, tinham concorrido duas, a de Manuel Joaquim Jorge, ao Rato e a de António Pedro Sobral, em Campo de Ourique; nas fábricas de lanifícios, estiveram presentes a de Alenquer e a de Bernardo Daupias & C.^a. Quanto aos tecidos de algodão, o *item* com mais produtores a concurso: fábrica de Domingos Gomes Loureiro & Filhos (de Tomar), fábrica da Companhia de Fiação e Tecidos Lisbonense em Xabregas, fábrica da Companhia Nacional, Campo Pequeno, oficina da Casa Pia de Lisboa,⁸⁰ assinalava o desenvolvimento dessa indústria.

Não obstante este estado de coisas, verifica-se que na Exposição Universal de Londres de 1862, serão vários os expositores portugueses a participar com produtos naturais com interesse para a indústria dos corantes, tanto oriundos dos territórios ultramarinos – urzela (Cabo Verde, Angola, Timor); anil (Cabo Verde), açafroã (S. Tomé) – como oriundos das ilhas, como vários paus e madeiras (também, de S. Tomé), urzela, lírio dos tintureiros, raiz de ruiva (Angra do Heroísmo/Açores) a mostrar que ainda assim, ocorria alguma vitalidade no sector da exploração das matérias-primas, se bem que fora do território metropolitano.

⁷⁹ Cf. “Programa da Academia Real das Ciências de Lisboa para o ano de 1844”. Em: *História e Memórias da Academia Real das Ciências de Lisboa*, tomo I, Parte II, 1844, p. XXII. Muito antes deste desafio, que tanto quanto foi possível cotejar, nos tomos seguintes da publicação da Academia, não teve resposta, registe-se ainda a memória de um académico, Alexandre António das Neves Portugal, *Dissertação química sobre a Flor do Anil, na qual se mostra um modo novo de a fazer com muito pouca despesa*, de 1788, e as referências feitas por Domingos Vandelli nas suas memórias, às matérias tintureiras, enquanto produções naturais do continente e ilhas.

⁸⁰ Cf. Sociedade Promotora, 1840, pp. 218 – 220.

Eram eles, entre outros: Egídio António de Sousa, Cabo Verde; Hortet Raimundo, Cabo Verde; Pedro Maria Tito e Companhia, Cabo Verde; Porfírio António de Oliveira, Cabo Verde; João Maria de Sousa e Almeida, S. Tomé e Príncipe; Francisco de Alva Brandão, S. Tomé e Príncipe; Visconde de Bruges, Angra do Heroísmo/Açores; Francisco Rodrigues Batalha, Lisboa. Há também a registar um expositor com produto metropolitano, João Arsénio Garcia, de Coimbra, com raiz de ruiva dos tintureiros.⁸¹

Esta representação portuguesa nas matérias-primas para a indústria de corantes já tivera uma edição na Exposição Universal de Paris de 1855 com as presenças de: Francisco Rodrigues Batalha (urzella, do Cabo da Roca); João Larcher (sumagre de Portalegre); Ângelo José de Castro (sumagre de Loulé); Emiliano Francisco Parreira (Açafrão, Loulé); Ayres de Sá Nogueira (cochonilla e ruiva, ambas da ilha da Madeira); Conselho Ultramarino (urzellas, de Angola, de Moçambique, de Benguela, da ilha da Madeira, de Cabo Delgado, de Cabo Verde; anil da Índia) (Cf. BONNET, 1855, pp.12-13 e pp.29-31).

E sendo bastante anterior (pelo menos desde a década de 40 do séc. XIX) a exploração da urzela nas ilhas do arquipélago de Cabo Verde, por exemplo, é assaz pertinente questionar como foi possível que esse tráfego comercial não tenha despoletado uma iniciativa de industrialização do corante extraído desta planta, em Portugal continental. No final da década de cinquenta do século XIX, o químico português Sebastião Betâmio de Almeida (1812 – 1864) perguntava, num estudo monográfico seu publicado nas páginas do *Arquivo Rural*:

“Que parte toma Portugal nesta *indústria tintureira*, nesta grande indústria que move anualmente perto de *cem mil contos*, nesta indústria que, portanto, ninguém pode deixar de considerar uma das principais da civilização?”, para logo responder “Nenhuma, ou quase nenhuma ... além da sua urzela que nasce sem a intervenção do homem; que nasceria e se criaria perfeitamente contra a sua oposição ... além do seu sumagre que resiste ao nosso vandalismo industrial, como veremos, escondido por entre a urze e o tojo dos baldios de Trás-os-Montes ... Que parte poderia tomar??... Uma das maiores como produtor agrícola de matérias tintureiras: uma muito considerável na preparação fabril das *suas* matérias tintureiras: e em certos casos das matérias tintureiras estrangeiras; uma muito atendível na fabricação de certos tintos lisos e de estampados *geométricos* de grande consumo popular.”⁸²

⁸¹ Cf. [PORTUGAL]. *International Exhibition*, 1862, p.57, e p.74 do catálogo principal.

⁸² Cf. ALMEIDA, 1858, pp.366 – 367. Os itálicos são do autor.

6. FORMAÇÃO DE QUÍMICOS PARA A INDÚSTRIA

Portanto, na segunda metade do século dezanove, reconhecia-se em Portugal um potencial importante no setor primário de exploração agrícola das plantas tintureiras e, em hipótese, um lugar não desprezável na sua transformação secundária, isto é, na indústria de obtenção dos produtos para o tingimento na tinturaria e na estamparia. Estando este setor da indústria transformadora, em países como a Espanha, a França e Inglaterra, em ativa reforma por ação do trabalho de químicos sobre os produtos químicos tintureiros, às condições favoráveis sob o ponto de vista dos recursos naturais, estava a possibilidade de se lhe juntar com alguma facilidade, o domínio tecnológico que o ajudaria a desenvolver-se. E relativamente à estamparia, era ainda Sebastião Betâmio de Almeida que num relatório elaborado para o Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria a propósito da Exposição Universal de Paris de 1855, e já neste trabalho citado, afirmava que esta era "a tinturaria localizada", e que nela havia igualmente demanda pela Química na aplicação dos processos de tingir à arte de estampar pois, ainda que a estamparia fosse essencialmente mecânica, este tingir localizado e diversificado dos tecidos passava necessariamente pelo domínio das técnicas de fixação dos tintos às fibras e de um melhor conhecimento dos mordentes (Cf. ALMEIDA, 1856, pp.355 - 356).

Paralelamente ao grande desenvolvimento científico e industrial dos corantes (naturais e depois também sintéticos) verificavam-se igualmente progressos no desengorduramento dos fios e dos tecidos; nas indústrias do cloro e seus derivados, e nas técnicas de branqueamento; no estudo dos mordentes e dos mecanismos de fixação da cor, e nas técnicas correspondentes. A Química aqui investiga, explica, oferece soluções, melhora processos, cria outros. O alcatrão da hulha e a anilina fazem mais - permitem um maior barateamento dos corantes, isto é, popularizam a própria cor.

Do químico português natural do Porto, Sebastião Betâmio de Almeida, se tratará com maior detalhe, analisando-se a sua ação no campo do ensino industrial em Portugal, no capítulo seguinte deste trabalho. É no entanto necessário introduzir aqui, desde já, alguns factos relativos a esta personalidade significativos para a esfera da Química em Portugal. Em primeiro lugar, foi contemporâneo de Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, e tal como ele, usufruiu de uma vivência no estrangeiro, que lhe possibilitou um currículo nas indústrias químicas. Do seu currículo em Química para a indústria refira-se a atividade de exploração de uma instalação industrial de produtos químicos em Saint Denis (na região de Paris), na qual participou em sociedade com João Mousinho da Silveira.

Durante este período, Betâmio de Almeida adquiriu conhecimento e realizou trabalho, tanto no âmbito dos aspetos técnicos das produções da fábrica (produtos químicos inorgânicos com aplicação à indústria tintureira, mordentes e agentes branqueadores, em grande parte) como no domínio químico propriamente dito, especialmente com técnicas de análise por via húmida, que o químico Pelouze desenvolvia à data, e com quem Betâmio de Almeida manteve um estreito contacto.

Com esta experiência, que terá terminado em 1848, Betâmio de Almeida marcou um perfil de perito em Química para as indústrias, tornando-se a segunda personalidade, (a outra como já se referiu era Júlio Máximo de Oliveira Pimentel) que em Portugal no início da década de cinquenta do século dezanove, era vista como uma referência no campo da Química Aplicada.

Naturalmente, foi nomeado para professor da cadeira de Química Aplicada às Artes na Escola Industrial do Porto, enquanto Oliveira Pimentel o era para o Instituto Industrial de Lisboa. O seu conhecimento particular em Química para a tinturaria motivou o governo português a encomendar-lhe um estudo sobre o setor da indústria tintureira aquando da Exposição Universal de Paris de 1855. Deste aspeto se fará maior referência mais adiante neste trabalho.

Sebastião Betâmio de Almeida faleceu em 1864. O projeto de formação em tinturaria que iniciara no Instituto Industrial de Lisboa, para onde entretanto fora transferido em 1858, depois do pedido de exoneração de Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, pareceu ficar em suspenso, assim como a possibilidade de desenvolvimento e reconversão de algumas tinturarias.

As décadas finais do século XIX revelaram um interesse nacional crescente no acesso a matérias-primas tintureiras em especial aquelas oriundas dos territórios ultramarinos. O aumento de expositores nos certames internacionais são disso mesmo uma evidência. Mas sempre na perspetiva da transação comercial e do mercado externo. Da mesma forma que esta expansão a montante, parece não ter tido influência sobre as práticas tintureiras em Portugal, também não houve lugar ao desenvolvimento de uma indústria sintética, e as indústrias a jusante continuaram a utilizar o produto importado.

Um excerto de uma pequena monografia de Hugo Mastbaum⁸³ sobre a indústria química e os químicos em Portugal, poderá elucidar melhor sobre este assunto:

“Substâncias corantes - Em Portugal fabrica-se unicamente ocre em quantidade avultada e alguma greda; as substâncias corantes artificiais, como o azul de Berlim, o ultramarino, o alvaiade, o branco de zinco, o lithophone (zinkolithe), o zarcão, etc., são importadas. Importam-se também os extratos corantes, que na sua maior parte são fornecidos pela França, e as substâncias corantes derivadas do alcatrão da hulha, que vêm em quantidades consideráveis da Alemanha, e que encontram larga aplicação nas numerosas fábricas de fição e estamperia.”⁸⁴

De tudo o que acabou de ser analisado sobre a indústria química no início da segunda metade do século dezanove em Portugal, apenas tomando como exemplo alguns dos seus setores (ainda que altamente representativos do desenvolvimento da mesma nessa época), como a indústria dos produtos químicos inorgânicos de base, a indústria de processamento de matérias gordas como velas, óleos e sabões, e a indústria tintureira e dos corantes, pode-se verificar a existência de todo um campo de possibilidades para ocupar à partida os químicos nacionais. Tanto existiam indústrias químicas paradigmáticas do desenvolvimento em grande, como produções passíveis de se transformarem e converterem para essa escala. Todas constituíam potencial mercado de trabalho para os químicos que se preparavam na conjuntura particular desse conhecimento aplicado, isto é, para os químicos industriais.

Em algumas das situações de indústrias químicas para as quais se realizou um esboço de caracterização para o início da segunda metade do século XIX, percebe-se que o desenvolvimento esperado foi tardio, não correspondendo às expectativas colocadas na altura. Para isso concorreram fatores diversos, como a volatilidade de mercados, alterações nos regimes de proteção, nas pautas aduaneiras, nas condições de acesso às matérias primas, dificuldades em obtenção de crédito, falta de incentivos políticos, e ainda outros, de que não se fala, porque tanto imprevistos quanto imponderáveis.

⁸³ Hugo Mastbaum, Doutor em Filosofia por uma universidade alemã, foi um dos químicos estrangeiros contratados pelo estado português para fazerem o arranque das Estações Químico-Agrícolas em Portugal em 1887/1888. Quem relatou este facto e outros associados ao processo em questão foi Rebelo da Silva, na altura o inspetor dos Serviços Químico-Agrícolas (Cf. SILVA, 1904, p.333).

⁸⁴ Cf. MASTBAUM, 1904, p.19.

Não cabe no alcance deste trabalho avaliar sobre as condições de sucesso e insucesso da indústria química. Mas vale a pena apresentar a perspectiva dada pelos industriais da época, sobre o obstáculo maior ao desenvolvimento das indústrias, a falta de confiança dos capitais, a falta de proteção pautal e a insegurança no regime legal. Para estes industriais, a instrução profissional era uma característica necessária e fundamental ao desenvolvimento das mesmas, mas a sua insuficiência não era o fulcro da questão que motivava o amolecimento no setor.

Esta ideia é melhor percebida pela citação seguinte, de António da Silva Pereira Magalhães, no seu artigo *A Ciência académica ou a falta de instrução prática*:

“...deem aos industriais de um povo toda a instrução de que são capazes os institutos de Lisboa e Porto, deem-lhe ainda mais, ponham-nos em concorrência com os de outro país, igualmente instruídos, mas cujo governo tenha protegido melhor as artes, premiado o mérito artístico com mais acerto e justiça, com prodigalidade; retribuindo o trabalho, entretendo paz e ordem pública, abrindo a carreira da liberdade de trabalho por meio duma pauta protetora, firme e estável, durante a menoridade e infância da indústria nacional, e sendo tudo o mais igual, vereis que enquanto no segundo tudo progride, no primeiro retrograda tudo; até a inteligência que parece se esvai e definha na miséria.”

E finalizava com as seguintes considerações:

“Mas por muitos e grandes que sejam os inconvenientes devidos à falta de instrução popular, não são por certo a causa essencial do atraso das nossas indústrias; mas sim a falta de confiança nos lucros e de seguranças para os capitais empregados; falta proveniente da pouca proteção pautal para as indústrias de maior consumo do país; e a falta de estabilidade dessa mesma pequena proteção que existe, consequência da versatilidade das leis e das tendências de tudo quanto é teórico para uma liberdade absoluta e extemporânea da concorrência. Esta é a causa principal do atraso de uma indústria, assinada e confirmada pela prática de todas as nações, em circunstâncias relativamente análogas.”⁸⁵

Se bem que na opinião do industrial, a instrução profissional não fosse a questão fulcral para o progresso das indústrias, era uma das variáveis da equação que o promovia.

⁸⁵ Cf. MAGALHÃES, 1856, pp. 10-11.

Os primeiros químicos que se dedicaram às questões do estabelecimento e desenvolvimento das indústrias químicas, fizeram parte da primeira geração de químicos industriais. Estas personalidades foram pioneiras, por assim dizer, na aquisição de atributos compósitos, isto é, desempenhos e conhecimentos que traduziam uma relação bem sucedida da ciência com as artes e as indústrias. Em França, como mais adiante neste trabalho se discutirá, pode dar-se o exemplo de Gay-Lussac, ou de Chevreul, de Pelouze ou de Peligot, entre outros, para esta denominada primeira geração de químicos com eficácia na indústria.

Em Portugal, como já se viu, tem-se o exemplo de Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, químico consultor das indústrias químicas nacionais, atuando na Fábrica da Verdelha assim como na Fábrica de produtos químicos da Póvoa de Santa Iria, onde fez a respetiva direção técnica na primeira fase do seu funcionamento. Sebastião Betâmio de Almeida, é outro exemplo nacional de químico com intervenção no campo das indústrias químicas (em particular químico-inorgânica de base) e na tinturaria, do qual se discutirá o respetivo desempenho em tópico subsequente do próximo capítulo. A ação de Betâmio assim como a de Pimentel não se esgotou no território da indústria.

Foram eles também agentes do processo de ensino e aprendizagem, dado que ambos estiveram ligados a projetos de instrução industrial em Portugal no século XIX: Oliveira Pimentel que foi o primeiro professor da cadeira de Química Aplicada às Artes no Instituto Industrial de Lisboa; Betâmio de Almeida que se inaugurou em primeiro lugar, no projeto do ensino da Química Industrial na Escola da Associação Industrial Portuense seguindo depois para uma fase preparatória da cadeira de Química Aplicada às Artes na Escola Industrial do Porto, e acabando por suceder a Pimentel na mesma cadeira no Instituto Industrial de Lisboa, até ao fim da sua vida.

Pensa-se que esta mudança, da intervenção nas indústrias químicas baseada na iniciativa individual para uma ação de coletivo, resultado da aplicação de um sistema de instrução própria, justifica a pertinência de uma averiguação a respeito do estabelecimento e desenvolvimento da instrução industrial em Portugal no campo que tem sido o objeto de estudo até aqui considerado, o das indústrias químicas.

Como é que se passou a dispor de pessoal treinado para as indústrias, sem ser necessário esperar pelos eventuais felizes desfechos nesse campo, dos destinos profissionais construídos individualmente? Como é que a espera deu lugar à oferta e à procura?

Esta averiguação será problematizada na medida em que considerou que por intermédio da Química aplicada (às artes e às indústrias), tomada desde o início como a pedra de toque para a mudança de paradigma industrial de arte química para indústria química, se desenvolveu um formato de químico, “preparado” para atuar nas indústrias, por um influxo determinante dado pela prática laboratorial programada, metodologia esta, com origem em Justus Liebig e base, no conhecimento científico providenciado pela Análise Química.

O próximo capítulo trará à discussão os aspetos relativos ao desenvolvimento da instrução industrial em Portugal no campo das indústrias químicas, começando-se a sua análise pela criação do ensino industrial em 1852, e pelo aparecimento da prática de Química, ou Química Aplicada às Artes, nos currículos nessa altura estabelecidos. A estabilidade de regime e várias concretizações ao nível da Indústria no início da década de cinquenta do século XIX que trouxeram características novas ao sistema de produção química podem explicar em parte o sucesso conseguido para o projeto do ensino industrial, em geral, e o da Química para as indústrias, em particular.

Este facto não exclui outro - não menos importante, julga-se - de terem ocorrido tentativas de realização deste tipo de instrução em décadas antecedentes. Sobre as causas para a inviabilização destas medidas no correr do tempo não se dará conta apurada, mas considera-se ainda assim necessário o seu escrutínio, dadas as possíveis implicações em posteriores análises sobre a temática do desenvolvimento da prática de Química no ensino português, esse sim objetivo deste trabalho.

As anteriores iniciativas, conhecidas, de estabelecimento de espaços didáticos aproximados ao que a *grosso modo* se designa por “Química Industrial” – o estabelecimento de uma *Aula de Química Aplicada às Artes* no Liceu Industrial, também ele a ser criado, pela Sociedade Promotora da Indústria Nacional ⁸⁶, propósito expresso em 1835; a criação da cadeira de Tecnologia na Faculdade de Filosofia da Universidade de Coimbra em 1836 (algum tempo depois, em 1844, reunida à nova cadeira de Química Orgânica criada nessa altura junto com a parte de Análise Química que lhe ficou anexada; pelo muito avolumar de matérias que já se verificava tanto para a Orgânica como para a Análise, isto significou a quase completa “dissipação” da

⁸⁶ Cf. “Programa da criação de um Liceu Industrial da Sociedade Promotora da Indústria Nacional”. *Anais da Sociedade Promotora da Indústria Nacional*, caderno n.º 42, outubro de 1835, pp. 210 – 213. Sobre a ação das sociedades promotoras do bem público em prol do ensino industrial, veja-se MATOS, 1998, em especial o capítulo II “Produção, Transferência e Divulgação de Saberes e Tecnologias.”

Tecnologia do ensino da dita Faculdade)⁸⁷, e a criação da 9.^a cadeira, Química, Artes Químicas e Lavra de Minas, na Academia Politécnica, em 1837, que abrangia também os cursos de Artista e Diretor de Fábricas (e que nunca foi efetivamente uma cadeira vocacionada para este tipo de formações, apesar dos esforços do professor responsável, pelo menos até ao início do funcionamento da Escola Industrial do Porto, no edifício que chegou a ser denominado por Paço dos Estudos do Porto, em 1854)⁸⁸ – não chegaram a conhecer a concretização (caso da Aula de Química da Sociedade Promotora da Indústria Nacional), foram neutralizadas (caso da cadeira de Tecnologia)⁸⁹ ou se quedaram muito além dos seus propósitos (caso da cadeira da Academia Politécnica).

A situação da 6.^a cadeira, Química Geral e Noções das suas Principais Aplicações às Artes, na Escola Politécnica de Lisboa não parece ser muito diferente das outras “químicas”, da Academia ou da Universidade – quase maioritariamente Inorgânica, Orgânica, bastante menos, alguma Análise – e pouca ou nenhuma presença de conteúdos ligados às Artes Químicas. Verifica-se assim que, nas instituições de ensino mais relevantes no país, nestes tempos iniciais, os dois anos que precederam o estabelecimento do ensino industrial, se goraram as intenções de integrar no ensino da Química uma prática de Química consentânea com o âmbito industrial.

Na mesma linha culminante no insucesso existe também a iniciativa da Associação Industrial Portuense, de criação de uma aula de Química Industrial no contexto de uma escola para instrução e educação das classes laboriosas. Porém, ao contrário das outras situações de ensino anteriormente referidas, parece ser a única que adotou em coerência, uma visão complementar da prática de Química e da Química Prática, integradas ambas numa estrutura de instrução

⁸⁷ Cf. CARVALHO, 1872, pp.46-48.

⁸⁸ Segundo o *Programa do Ensino da Academia Politécnica do Porto para o ano letivo de 1838 para 1839*, a 9.^a cadeira da Academia Politécnica já só se designava por Química e Artes químicas. Era curricular nos cursos de engenharia de minas, nos cursos preparatórios para oficiais do exército e no curso de diretor de fábrica. Nos cursos de engenheiros geógrafos, de engenheiros de pontes e estradas, de agricultores e de artistas, estudava-se apenas uma parte da mesma: química mineral nos dois primeiros, sendo que nos restantes não estava especificada qual (Cf. RIBEIRO, 1838).

⁸⁹ Os subsequentes pedidos de restabelecimento da cadeira de Tecnologia nunca foram atendidos, e esta atitude foi interpretada como um sinal da má vontade em se harmonizar o ensino universitário com as “tendências da época e necessidades da civilização”. A vantagem do estudo das ciências aplicadas na Faculdade de Filosofia centrava-se em dois aspetos, em primeiro lugar era o meio seguro de elevar o nível do ensino pela sua importância e utilidade, e em segundo, a resposta da instituição às críticas sobre ela lançadas, de inutilidade das habilitações universitárias (Cf. CARVALHO, 1872, p. 48 e p.57).

ideologicamente consistente, auxiliadora da indústria nacional⁹⁰ e baseada no desenvolvimento de cursos de desenho industrial e de tecnologia, genericamente os conhecimentos considerados indispensáveis a todo o indivíduo que se dedicasse ao campo industrial.

No próximo capítulo, será iniciado o estudo aprofundado do desenvolvimento da cadeira então designada Química Aplicada às Artes, a modalidade da prática de Química que possibilitava a formação dos químicos industriais, com base no exemplo do ensino industrial do Estado.

Procurar-se-á caracterizar a componente curricular desta cadeira e determinar, na medida do possível, a forma de instrução prática realizada para preparação dos químicos industriais. Para esta caracterização, recorrer-se-á ao exemplo melhor conhecido, da formação em Química no âmbito do modelo de ensino projetado pela Associação Industrial Portuguesa. Essa determinação será feita em primeiro lugar para os tempos iniciais, subsequentes à fundação do ensino industrial e dos seus dois estabelecimentos de ensino, o Instituto Industrial de Lisboa e a Escola Industrial do Porto.

Depois prosseguirá, mas centrada fundamentalmente no caso do Instituto Industrial de Lisboa. Concorre para tal, a questão basilar levantada desde o início deste estudo, que se prende com o estabelecimento do curso prático para a Química Aplicada às Artes, criação do químico António Augusto de Aguiar em 1872, no Laboratório que apelidou de Laboratório de Química Prática, quando antes era apenas designado por Laboratório químico.

Poderá este projeto de formação em Química Prática constituir a forma mais bem sucedida de uma instrução prática laboratorial programada e intensiva, levada a cabo até essa altura em Portugal, para químicos industriais? Poderá ter sido até o único formato de instrução prática em Química no ensino técnico e científico efetivamente conseguido até essa data?

⁹⁰ O plano de ação delineado pela Associação Industrial Portuguesa para o auxílio da indústria nacional, apresentado na sessão da sua Assembleia Geral, de 1 de agosto de 1852, revelava não só as metas pretendidas - eliminar a concorrência estrangeira, de forma a equilibrar a balança de pagamentos, reduzindo o deficit externo devido ao excesso de importações - como a estratégia para as obter. A solução encontrada para diminuir a concorrência seria então estimular a qualidade da produção nacional, de forma a desviar a atenção do consumidor do produto estrangeiro para o endógeno, através da criação de classes profissionais bem habilitadas por um ensino aperfeiçoado em aulas e oficinas de instrução.

Os últimos tópicos do capítulo seguinte servirão para determinar em que moldes e extensão essa instrução prática foi realizada (programa, carga horária, condições de obrigatoriedade, peso na avaliação final da cadeira, frequentadores, etc.) estando na mira o objetivo final de lhe se encontrar a correspondência adequada com o modelo formativo de Liebig e seus seguidores, de “pensar a prática”.

CAPÍTULO III

A PRÁTICA DE QUÍMICA NA INSTRUÇÃO INDUSTRIAL EM PORTUGAL

(1852 – 1870)

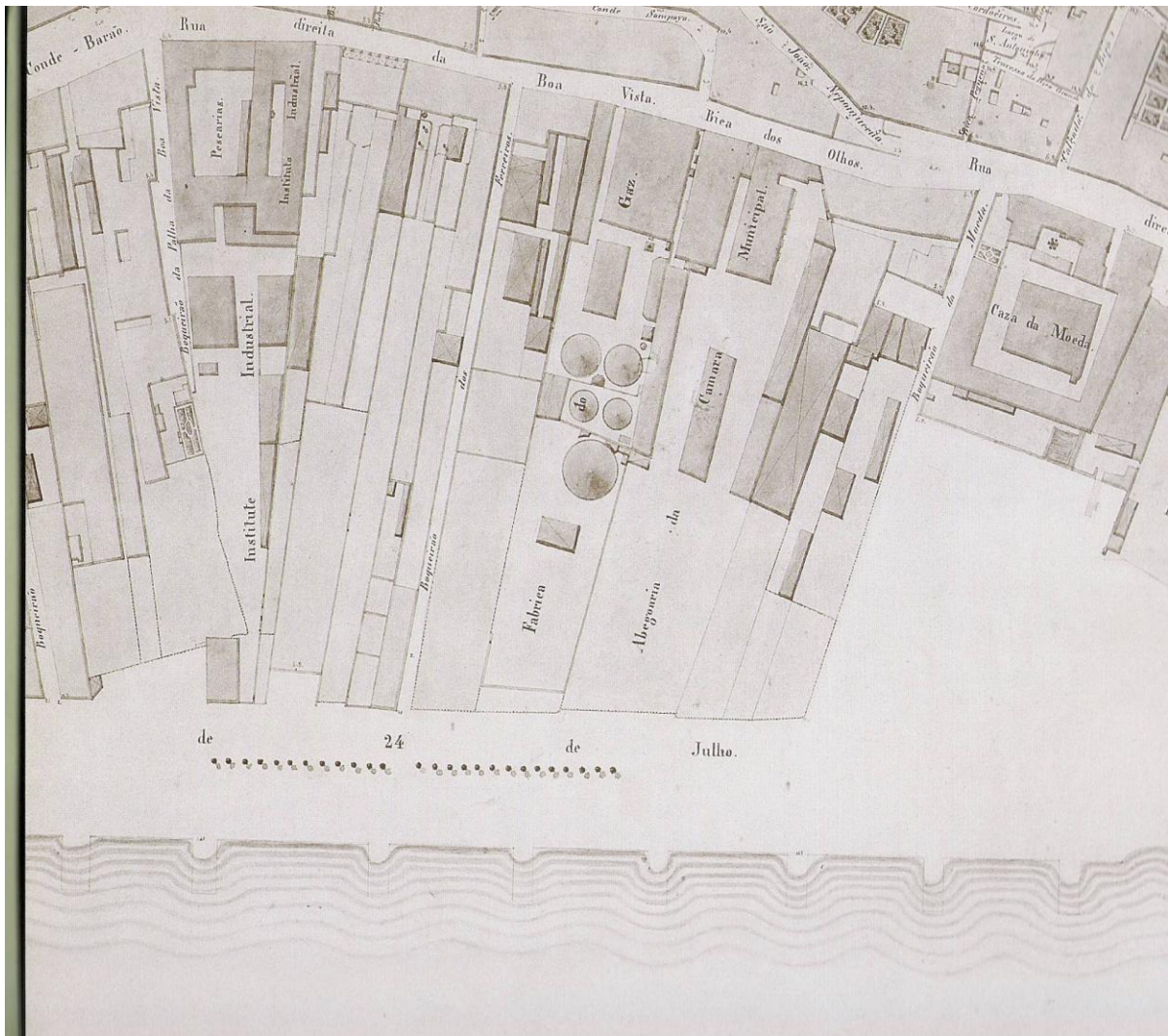


Figura 13: Instituto Industrial de Lisboa e suas vizinhanças mais próximas, em meados do século XIX. Excerto da Planta N.º 50 do Atlas da Carta Topográfica de Lisboa, levantamento feito entre 1856 e 1858, sob a direção de Filipe Folque (Cf. VIEGAS; TOJAL, 2000, p.28).

1. O FORMATO INICIAL DA INSTRUÇÃO INDUSTRIAL DO ESTADO (1852 – 1864)

1.1. A organização de 30 de dezembro de 1852

O ensino industrial foi criado em Portugal pelo decreto de 30 de dezembro de 1852, era ministro das Obras Públicas, Fontes Pereira de Melo. Ao mesmo tempo, o diploma fundador estabeleceu em dois centros nevrálgicos do país, as instituições para o seu desenvolvimento, a Escola Industrial do Porto, e o Instituto Industrial de Lisboa, e extinguiu o Conservatório das Artes e Ofícios de Lisboa, que entretanto fora criado, em 18 de novembro de 1836, pelo ministério Passos Manuel¹

Refletindo a intenção centralizadora do Estado (tendo como referência os exemplos da França e da Alemanha), o modelo de ensino industrial que foi adotado pelo governo excluía as especialidades de cada ofício e assumia um carácter genérico, tanto na instrução profissional, como no trabalho das oficinas. Este facto está evidenciado na seguinte passagem do relatório que acompanhava o decreto de 30 de dezembro de 1852:

“Os Ministros de Vossa Majestade entenderam que a situação do país aconselhara que a organização do ensino industrial fosse devida à ação direta do Governo, e acompanhada pela sua constante inspeção; e na presença dos resultados dos diferentes sistemas adotaram o princípio de que o ensino devia ser genérico a todas as artes e ofícios, tanto na instrução profissional, como no trabalho das oficinas. Nesta conformidade se organizaram os cursos respetivos”.

¹ Tentativa de implementação do ensino profissional que resultou em perto de vinte anos de um ensino industrial fundamentalmente baseado no poder expositivo de coleções. Francisco da Fonseca Benevides, o professor proprietário da 4.ª cadeira, Noções Elementares de Química e Física, do Instituto Industrial de Lisboa, afirmava que o fim especial da organização do Conservatório era ministrar às classes operárias a instrução profissional por inspeção visual, e por isso o mencionado decreto fundador determinava o estabelecimento de um depósito geral de «máquinas, modelos, utensílios, desenhos, descrições e livros relativos às artes e ofícios». O ensino, fundamentalmente apoiado nestas coleções, era ainda complementado com uma cadeira de Princípios de Física, de Química e Mecânica aplicada às Artes e Ofícios, nos liceus principais, segundo o decreto de 17 de novembro de 1836, que reorganizava o ensino secundário, porém esta disposição ficou sempre por executar. O Conservatório, sem dotação fixa - o que inviabilizou em grande parte o desenvolvimento do projeto museu - tinha arrastado uma «vida raquítica» (Cf. BENEVIDES, 1873, p.VII).

Segundo a lei que o criou, o ensino industrial desdobrava-se em três graus, elementar, secundário e complementar, e incluía ainda o “trabalho físico” que se incorporava obrigatoriamente no plano de estudos de formação de oficiais, mestres e diretores.

Como se pode ver mediante o QUADRO A seguidamente apresentado, para além de um curso geral que incluía todas as cadeiras, o ensino industrial permitia formar operários habilitados (indiferenciados); oficiais (mecânico, químico, forjador, fundidor, serralheiro, ajustador, torneiro modelador); mestres (mecânicos, químicos) e diretores (mecânicos, químicos).

QUADRO A
ENSINO INDUSTRIAL: PLANOS DE ESTUDO SEGUNDO A LEI DE 30 DE DEZEMBRO DE 1852

CURSO	PLANO DE ESTUDOS
operário habilitado	1. ^a e 2. ^a cadeiras
oficial mecânico	1. ^a , 2. ^a e 5. ^a cadeiras
oficial químico	1. ^a , 2. ^a e 4.^a, oficina 5.^a
oficial forjador	1. ^a , 2. ^a e 4.^a , oficina 1. ^a
oficial fundidor	1. ^a , 2. ^a e 4.^a , oficina 2. ^a
oficial serralheiro ajustador	1. ^a , 2. ^a e 5. ^a , oficina 3. ^a
oficial torneiro modelador	1. ^a , 2. ^a e 5. ^a , oficina 4. ^a
mestre mecânico	1. ^a , 2. ^a , 3. ^a e 5. ^a , oficina 1. ^a , 2. ^a e 3. ^a
mestre químico	1. ^a , 2. ^a , 4.^a e 7.^a, oficina 5.^a
diretor mecânico	1. ^a , 2. ^a , 3. ^a , 4.^a , 5. ^a , 6. ^a e 8. ^a , oficina 1. ^a , 2. ^a , 3. ^a e 4. ^a
diretor químico	1. ^a , 2. ^a , 4.^a, 5.^a, 7.^a e 8. ^a , oficina 5.^a
geral	Todas as cadeiras e oficinas

Nota: O domínio da Química está assinalado a negrito

A Química, que aparece no projeto de formação do oficial, do mestre e do diretor, incorporava-se na 4.^a cadeira, Noções Elementares de Química e Física (nível secundário) e na 7.^a, Química Aplicada às Artes (nível complementar), e como “trabalho físico” na 5.^a Oficina, de Manipulações químicas.

A 4.^a cadeira constava do plano de estudos do oficial químico, do forjador e do fundidor, no curso de diretor mecânico, e junto com a 7.^a, no do mestre e do diretor (químicos), e o trabalho na 5.^a Oficina entrava na formação tanto do oficial, como do mestre e do diretor (químico).

CADEIRAS E GRAUS PARA O ENSINO INDUSTRIAL
ARTIGO 3.º DO DECRETO DE 30 DE DEZEMBRO DE 1852

ENSINO ELEMENTAR

1.^a cadeira, Aritmética Elementar, Primeiras Noções de Álgebra, Geometria Elementar;

2.^a cadeira, Desenho Linear e de Ornatos Industriais.

ENSINO SECUNDÁRIO

3.^a cadeira, Elementos de Geometria Descritiva Aplicada às Artes;

4.^a cadeira, Noções Elementares de Química e de Física;

5.^a cadeira, Desenho de Modelos e Máquinas. Primeira Parte.

ENSINO COMPLEMENTAR

6.^a cadeira, Mecânica Industrial;

7.^a cadeira, Química Aplicada às Artes;

8.^a cadeira, Economia e Legislação Industrial;

9.^a cadeira, Desenho de Modelos e Máquinas. Segunda Parte.

OFICINAS
ARTIGO 7.º DO DECRETO DE 30 DE DEZEMBRO DE 1852

1.^a, Forjar;

2.^a, Fundir e moldar;

3.^a, Serralharia e ajustamento;

4.^a, Tornear e modelar;

5.^a, Manipulações químicas.

As condições de admissão eram, os 12 anos completos, saber ler e escrever, e não sofrer de moléstia contagiosa. O ensino era noturno, excetuando o trabalho nas oficinas. Três anos depois do estabelecimento do Instituto Industrial e da Escola Industrial, nenhum operário poderia ser admitido nas fábricas do Estado sem aprovação do grau respetivo.

O pessoal de ensino compunha-se dos professores e dos mestres das oficinas; a lei não previa outros professores para além dos estabelecidos na propriedade das cadeiras, e a ausência de substitutos nesta estrutura veio provocar sérios embaraços ao seu funcionamento inicial, devido ao grande número de alunos que

afluíram aos dois estabelecimentos de ensino². O governo reservava-se ao direito do primeiro provimento dos professores, e os seguintes seriam realizados precedendo concurso perante o Conselho Escolar.

Os professores do ensino industrial eram equiparados aos professores dos três graus correspondentes da instrução pública. Melhor remunerados neste tipo de ensino (e nitidamente distanciados dos restantes que entre si não se diferenciavam) estavam os professores das cadeiras 6.^a, Mecânica Industrial, 7.^a, Química Aplicada às Artes e 8.^a, Economia e Legislação Industrial, que recebiam uma remuneração de 700\$000 reis anuais, equivalente às praticadas, em altura idêntica, com os lentes das cadeiras 7.^a, Mineralogia e Geologia e 8.^a, Anatomia e Fisiologia Comparadas e Zoologia, da Escola Politécnica³.

Igualmente em situação de vantagem em relação aos restantes colegas das outras oficinas, que recebiam anualmente 100\$000 reis, o mestre da 5.^a, Manipulações químicas, com o triplo, aproximava-se inclusive dos professores (os das 1.^a, 3.^a e 4.^a cadeiras que recebiam 400\$000, e o da 2.^a e 5.^a unidas para o ensino (que não chegava a receber o correspondente a duas cadeiras).

Estes factos reunidos, permitem concluir que a Química constituía uma das áreas privilegiadas no universo do ensino industrial, nas duas instituições de ensino que o Estado criou para o seu desenvolvimento. No caso do Porto, devido à ausência das 6.^a e 8.^a cadeiras, constituía em si o domínio do nível complementar.

² Afirmava José Victorino Damásio, diretor interino do Instituto Industrial de Lisboa, que para o ano letivo de 1854 – 1855 (o ano de abertura dos cursos regulares) o número de alunos matriculados nas 1.^a e 2.^a cadeiras obrigara a desdobrá-las em duas secções, a funcionarem de modo desfasado em dias alternados da semana, e a lançar mão da disponibilidade dos alunos que mais se tinham distinguido nos cursos livres – os “decuriões” - para auxiliar o trabalho dos professores (Cf. DAMÁSIO, 1854 d, p.343). A situação de enchente repetiu-se no ano letivo seguinte, e alguns dos professores (em especial da 1.^a e 2.^a cadeiras) chegaram a dirigir mais de 200 alunos, um facto que não deixava de constituir um condicionante ao seu desempenho (Cf. PIMENTEL, 1856, p.32).

³ Cf. Tabela publicada no *Diário do Governo*, n.º 299, de 20 de dezembro de 1854, p.1545.

1.2. O caso da Escola Industrial do Porto

A Escola Industrial do Porto foi inaugurada em 27 de Março de 1854, ainda sem casa própria, mas podendo usufruir das instalações que tinham sido disponibilizadas pela Associação Industrial Portuense (Cf. LEITÃO, 1856, p.201) para a realização dos cursos livres, e para funcionamento do Laboratório de Química.

O elenco inaugural de professores era formado por:

- . João Vieira Pinto, 1.^a cadeira, Aritmética Elementar, Primeiras Noções de Álgebra, Geometria Elementar;
- . António José de Sousa Azevedo, 2.^a, Desenho Linear e de Ornatos Industriais;
- . Gustavo Adolfo Gonçalves de Sousa, 3.^a, Elementos de Geometria Descritiva Aplicada às Artes e 5.^a, Desenho de Modelos e Máquinas, 1.^a Parte;
- . José de Parada e Silva Leitão, 4.^a, Noções Elementares de Química e Física;
- . Sebastião Betâmio de Almeida, 7.^a, Química Aplicada às Artes.

Foi com esta equipe que a Escola Industrial do Porto abriu portas para os cursos regulares em outubro de 1854 nas antigas instalações da Assembleia Portuense, umas casas no largo da Trindade (Cf. LEITÃO, 1856, pp. 198 - 202)⁴ e enquanto se executavam as intervenções necessárias ao estabelecimento definitivo da Escola no edifício da Academia Politécnica e do Colégio dos órfãos da Graça, um processo complicado que envolveu negociações não só com o Estado (que administrava uma parte do edifício, nomeadamente a parte da Academia Politécnica) como com a Câmara Municipal, que administrava a outra parte, do Colégio dos meninos órfãos, e as lojas e sobrelojas que estavam arrendadas a particulares, e cujas receitas de aluguer revertiam a favor desta instituição. Desta negociação a várias vozes, bem orquestrada pela mão de Parada Leitão, resultou um consenso para a instalação definitiva da Escola Industrial do Porto, que passava pela admissão dos meninos órfãos como seus alunos. As aulas da Escola Industrial deveriam funcionar, em regime

⁴ Devido ao aumento de alunos matriculados nos cursos regulares em relação aos que o tinham sido para os cursos livres, a renovada oferta do edifício da Associação Industrial Portuense para as aulas da Escola Industrial do Porto, na realidade revelou-se limitada em capacidade de acomodação, e apenas exequível para o caso da Química, onde a Assembleia Portuense não dispunha igualmente de espaço apropriado para a prática laboratorial (Cf. LEITÃO, 1856, p.202).

noturno, numa ala do edifício, onde também estava alojada a Academia Politécnica e, partilhando com ela, o Laboratório de Química e o Gabinete de Física.

Apesar das dificuldades logísticas associadas à instalação da Escola Industrial, o facto é que o seu início se saldou num verdadeiro sucesso, com o número de alunos matriculados no ano letivo de 1854 a 1855 quase que a atingir o meio milhar, mais exatamente 488, entre ordinários, voluntários e registados⁵.

A estatística de alunos matriculados para o ano letivo em causa, datada de 20 de dezembro de 1854 indicava sete matriculados na 7.^a cadeira, Química Aplicada às Artes⁶ (Cf. LEITÃO, 1854, p. 349). Esta estatística permitiu reconhecer desde logo a existência de divisões para esta cadeira, em função do “género” – artista, ou não-artista – de aluno. Para esse ano, da 1.^a divisão (artistas) constavam três alunos, dois farmacêuticos e um serralheiro; a 2.^a divisão era ocupada pelos restantes quatro (não-artistas).

Uma análise sobre as outras cadeiras denunciou o mesmo tipo de estrutura, baseada na diferenciação entre os que eram artistas e os outros, não-artistas. As implicações no ensino decorrentes desta divisão à partida meramente administrativa, não são conhecidas, mas acredita-se que a diferenciação artista/não-artista deveria assumir uma correspondência no campo das matérias lecionadas e/ou nos atos, o que se verificava, por exemplo, oficialmente para a Academia Politécnica,⁷ que não obstante, fazia disso letra morta.

Ao tempo da sua criação, a Escola Industrial do Porto apresentava algumas diferenças significativas, em relação ao Instituto Industrial de Lisboa. Uma dessas diferenças, já aqui referida, era o estar necessariamente acomodada ao nível do secundário por não ter todas as cadeiras do ensino complementar. A inexistência de um

⁵ Um quadro estatístico anterior a esta informação indica um total de 328 matriculados, número contabilizado até 20 de dezembro de 1854 (Cf. LEITÃO, 1854, p.349). Este número porém, ainda aumentou com a admissão de mais ouvintes registados, o que veio a perfazer os 488 referidos (Cf. LEITÃO, 1856, p.205).

⁶ Por sua vez, SILVEIRA, 1873, p. 156, indica 8 alunos.

⁷ Sobre o problema da adequação das matérias às classes de alunos nesta instituição de ensino veja-se de CRUZ, 2001, pp. 259 – 261, p.274 e pp. 282 – 284.

projeto de ensino oficial próprio⁸, fazia a outra diferença aqui assinalada; as duas, formavam o eixo essencial da sua demarcação ao caso de Lisboa.

Existiu porém uma grande proximidade, entre a criação da Escola Industrial do Porto e a anterior iniciativa da outra escola de ensino industrial na mesma cidade, a Escola Industrial da Associação Industrial Portuense. Como se perceberá facilmente a partir de uma indagação, mesmo que sumária,⁹ sobre o início da Escola da Associação Industrial Portuense e a criação da Escola Industrial do Porto, houve muito mais do que uma proximidade temporal entre os dois projetos de ensino industrial, o do governo e o da Associação Industrial Portuense. Já foi referida neste tópico, a questão do espaço disponibilizado pela Associação Industrial Portuense para o início das aulas da Escola Industrial do Porto, mas interessa particularmente o trânsito de professores que da Escola da Associação Industrial Portuense recém-criada, se verificou para a Escola Industrial do Porto, em formação. Para o caso específico da Química, a proximidade foi marcada pela passagem de Sebastião Betâmio de Almeida, que era o professor de Química Industrial da Escola da Associação Industrial Portuense, para a Escola Industrial do Porto, como professor da cadeira de Química Aplicada às Artes.

A correspondência - julgada muito admissível, dado que além de âmbito idêntico, ainda tinham como sujeito o mesmo professor - entre os dois projetos de ensino industrial no campo da Química abriu a possibilidade de se extrapolarem elementos sobre a referida disciplina no ensino industrial do Estado a partir da iniciativa da Associação Industrial Portuense.

Uma circunstância tanto mais significativa quanto o facto de não se conhecer o programa para a cadeira de Química Aplicada às Artes, tanto no exemplo da Escola Industrial do Porto como também no do Instituto Industrial de Lisboa, para esses dez anos iniciais de funcionamento de ambas as instituições, entre 1854 e 1864.

⁸ José de Parada e Silva Leitão, ao tempo diretor da Escola Industrial do Porto, dirigia-se deste modo ao ministro das Obras Públicas, Comércio e Indústria, em novembro de 1855: "Outra necessidade imperiosa nesta Escola é o estabelecimento das oficinas, cuja falta não foi muito sensível no ano passado letivo [1854/1855], por não haverem ainda então alunos habilitados segundo a Lei para nelas serem empregados, mas que de hoje em diante são reclamadas, como complemento indispensável de todos os cursos que aqui se ensinam" (Cf. LEITÃO, 1856, p.207).

⁹ Essa indagação pode ser realizada, em particular, através dos números do *Jornal da Associação Industrial Portuense*, entre 1852 e 1854.

1.3. A Química Aplicada às Artes na Escola Industrial do Porto

O provável programa da cadeira

O primeiro programa que se conhece de um curso de Química Industrial em Portugal foi resultado da iniciativa da Associação Industrial Portuense. Este curso dever-se-ia ter concretizado ainda antes do aparecimento da cadeira de Química Aplicada às Artes, isto é, antes do lançamento pelo governo do seu projeto de ensino industrial.

Como se verá, o curso de Química Industrial não se chegou a realizar, mas o seu programa ficou especificado pelo plano da obra da autoria do respetivo regente, Sebastião Betâmio de Almeida, *Ensaio de Tecnologia Química*, encontrando-se compilado e totalmente reproduzido no Anexo 3 deste trabalho.

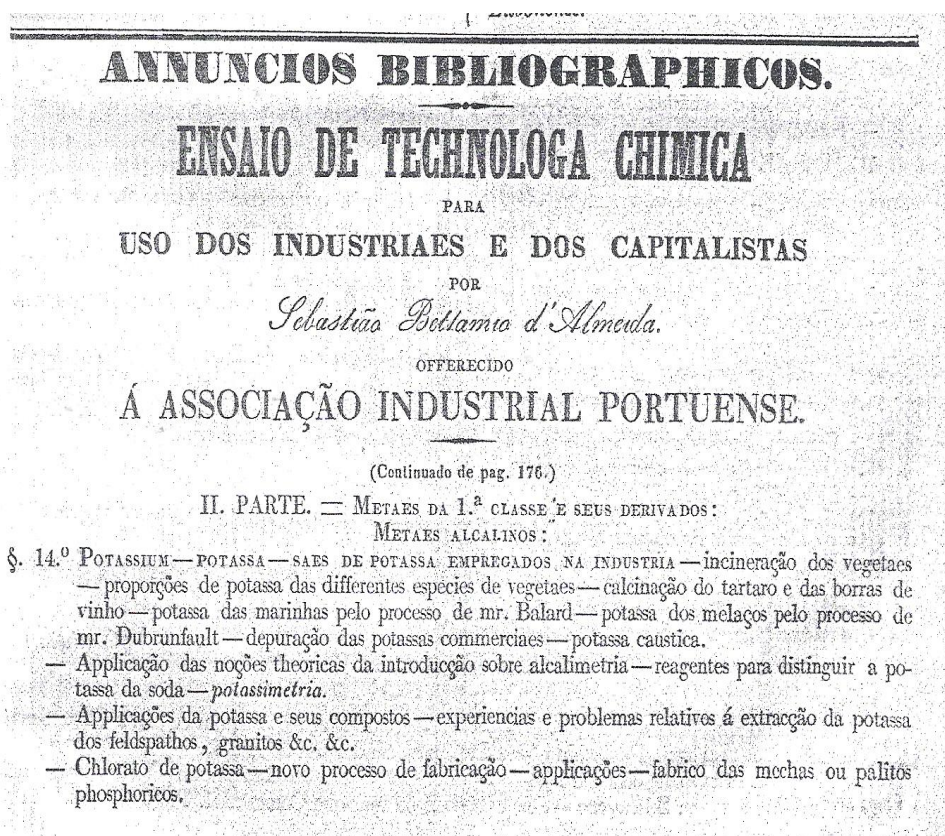


Figura 14: Um dos anúncios do *Ensaio de Tecnologia Química* publicados no periódico da Associação Industrial Portuense com excertos do plano da obra/programa do curso de Química industrial. O plano começou a ser publicado no n.º 11, de 15 de janeiro de 1853, e continuou até ao n.º 16, de 1 de abril do mesmo ano, tendo-se descontinuado no n.º 15.

O *Ensaio de Tecnologia Química* estava projetado em quatro volumes, de 600 páginas cada, divididos em cadernos de 32 páginas, correspondentes às lições da cadeira, e para publicar à medida que estas se realizassem.¹⁰

A proximidade de datas e objetivos no estabelecimento da disciplina de Química para a formação nas indústrias - fosse ela chamada Química Industrial ou Química Aplicada às Artes - nas escolas de ensino industrial, Escola da Associação Industrial Portuense, Escola Industrial do Porto e Instituto Industrial de Lisboa, permitem considerar como facto muito provável, que em todas se tenha adotado um plano de matérias e conteúdos basicamente segundo um mesmo programa, ou programa-modelo, e que por isso mesmo, qualquer um desses planos podia agora, com muita aproximação, servir de exemplo em relação aos outros casos.

Por isso mesmo, apesar de não se conhecer o programa da cadeira de Química Aplicada às Artes, nos estabelecimentos anteriormente referidos de ensino industrial em Lisboa e no Porto, para os anos iniciais, da década de 50 ao início da de 60, entende-se que se pode inferir do mesmo, com um grau elevado de correspondência, a partir deste primeiro programa da Química Industrial na Escola da Associação Industrial Portuense. Seguir o plano da obra de Sebastião Betâmio de Almeida permite, dessa maneira, apurar sobre a organização das matérias que se consideravam pertinentes e indispensáveis para a formação em Química para as indústrias, fosse na Química Industrial, na Química Aplicada às Artes, ou na Química Tecnológica, à época tudo termos correspondentes ao domínio da prática de Química que se considerou neste trabalho.

Porém, o número insuficiente de assinaturas, das quais estava dependente o sucesso da edição, inviabilizou o manual do que consistiu no provavelmente primeiro programa de um curso de Química Industrial em Portugal, e que poderia ter sido o primeiro compêndio dessa mesma especialidade em português¹¹.

¹⁰ Cf. ALMEIDA, 1853 b, p.256. A informação de que tinha sido adotado o plano do *Ensaio de Tecnologia Química* da autoria de Sebastião Betâmio de Almeida, para o programa da Química Industrial, vem num aviso na p. 239 do n.º 15, de 15 de março de 1853, do periódico da Associação Industrial Portuense.

¹¹ A ideia de se elaborar uma obra didática de Química Industrial já tinha antecedentes, nomeadamente em Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, proprietário da cadeira de Química da Escola Politécnica, que no seu plano inicial da obra *Lições de Química Geral e suas principais aplicações* previra um volume (mais precisamente o 4.º e último) para a Química Tecnológica, entendida esta, pelo autor em causa, como a descrição das Artes Químicas. A ideia, porém, não chegou

O projeto previa ainda uma continuação, com a publicação subsequente do *Boletim de Tecnologia Química*, jornal de novidades industriais, destinado também a servir de complemento e atualização ao compêndio anterior. Mas, sem o enquadramento do *Ensaio de Tecnologia Química*, o *Boletim de Tecnologia Química* também não se publicou.

Alguns anos depois, em 1861, o anúncio ao *Boletim de Química Aplicada*, um folheto mensal de 50 a 60 páginas, revelava que Betâmio de Almeida projetava novamente uma edição para divulgação das atualidades tecnológicas. Essa publicação porém, não se resumiria a transmitir acriticamente as novidades mas sim a difundir-las mediante um fundamento maior, o do desenvolvimento racionalizado da indústria nacional, e com um determinado critério. Afirmava o autor:

“Estamparei agradecido todos os inéditos que com esse carácter [aplicações da Química] me forem enviados ...
... o meu jornal, a respeito dos processos estrangeiros, não será um simples *jornal de traduções*; mas um órgão - que nos falta - *seletor, digestor, assimilador* do que seja aproveitável para nós na florescente, e febricitante tecnologia da Europa.”¹²

Não se conhecem edições deste *Boletim de Química Aplicada*, pelo que se depreende que também esta tentativa falhou. Profundamente conhecedor da dinâmica do desenvolvimento tecnológico e da importância do andar sempre a par do que já estava feito, tanto quanto do que se andava ainda a edificar, Sebastião Betâmio de Almeida continuou a insistir no propósito de um jornal de Tecnologia quase até ao fim dos seus dias.¹³

a ser concretizada: as *Lições* publicaram-se, sim, entre 1850 e 1852, mas em três volumes que, no seu conjunto, versavam unicamente sobre Química Inorgânica, Química Orgânica, e alguma Análise Química.

¹² Cf. ALMEIDA, 1861, p.7. Os itálicos são do autor citado.

¹³ Em princípios de 1863, em colaboração com o *Jornal do Comércio* e o Laboratório de Química do Instituto Industrial de Lisboa, foi lançada uma campanha de assinaturas para se dar início à publicação de outro *Boletim de Química Aplicada*. Segundo o *Jornal do Comércio*, n.º 2832, de 19 de março de 1863, projetava-se que também sairiam ao público como folhetos, os boletins da Secção Tecnológica do referido *Boletim de Química Aplicada*.

Quanto ao manual propriamente dito, *Ensaio de Tecnologia Química*, do qual se pode extrair o programa do curso de Química Industrial da Escola da Associação Industrial Portuense e extrapolar o programa da cadeira de Química Aplicada às Artes, da Escola Industrial do Porto assim como do Instituto Industrial de Lisboa, verifica-se que o plano da obra compreendia três grandes apartados, segundo a divisão histórico-natural da Química:

QUÍMICA MINERAL, estruturada por sua vez em partes: Parte I - "Metalóides e seus derivados" (Oxigénio, Hidrogénio, Azoto, Enxofre, Cloro, Bromo, Iodo, Flúor, Fósforo, Arsénio, Boro, Silício, Carbono; apareciam ainda, por exemplo, os inevitáveis *itens* sobre água e ar atmosférico, e no respeitante aos "derivados", os ácidos nítrico, sulfúrico e sulfuroso, clorídrico, fluorídrico, fosfórico, bórico, arsenioso, carbónico, oxálico, hipocloritos, a "água régia", a pólvora, a amónia, o sulfureto de carbono, combustíveis minerais derivados da hulha e da antracite, coque, tintas tipográficas e litográficas); Parte II - "Metais da 1.^a classe e seus derivados" (onde se incluíam os Metais alcalinos, Potássio, Sódio e amónio, os Alcalinos terrosos Bário, Estrôncio, Cálcio, Magnésio, e o único Terroso merecedor de atenção, o Alumínio); Parte III - "Metais da 2.^a classe, ou metais propriamente ditos" (Manganês, Ferro, Crómio, Cobalto, etc.); QUÍMICA VEGETAL (com as gorduras, os álcalis e os ácidos vegetais) e QUÍMICA ANIMAL. Estes dois últimos tópicos principais eram tratados em termos dos processos de: Transformação pelos reagentes, Fermentação, Destilação, Combustão-torrefação-carbonização, processos Químico-físicos, e Reprodução.

Uma INTRODUÇÃO a preceder tudo isto, compreendia os seguintes assuntos: 1.º Noções teóricas da química, física, geologia, mineralogia e história natural estritamente indispensáveis ao químico industrial; 2.º Descrição de um laboratório químico, e dos aparelhos, instrumentos e utensílios nele usados - noções gerais sobre as manipulações químicas; 3.º Elementos de análise - especialmente pela via húmida, e pelos licores normais e 4.º Definição da química industrial - sua divisão correspondente à da química geral.

Pela análise do plano constata-se, desde logo, que a estruturação dos assuntos (em particular no capítulo da QUÍMICA MINERAL) se fazia de forma concordante com um sistema classificativo dos elementos adotado pela Química Geral, e que portanto se cumpria, com cuidado, o propósito de que a Química Industrial devia «seguir de perto» a Química Geral, uma indicação metodológica para o

elenco da Química na Escola da Associação Industrial Portuense que regulava a articulação pretendida entre as duas cadeiras.

Mas para além desse critério comum, por assim dizer, adotado para a organização das matérias numa e noutra disciplinas, e que se traduz no mesmo ponto de partida, que é o elemento em si, verifica-se que os conteúdos de ambas se afastam, e a extensa lista de propriedades químicas que cada um, na Química Geral, transporta no seu "histórico" cede lugar ao conjunto de aplicações úteis e industriais, formas de obtenção e derivados, da Química Industrial.

Dão-se como exemplos, o caso do Cloro e do Cálcio, a seguir transcritos tal como se encontram no plano em questão:

"§ 6.º CLORO – extração – aparelhos diversos – aparelho do autor – aplicações especiais – custo fabril.

- Hipocloritos – preparação – aplicações.

Clorometria – ensaio do manganês relativamente à produção do cloro – aplicações dos resíduos da extração do cloro – experiências e problemas relativos à revivificação do peróxido de manganês.

- Ácido clorídrico – extração (vide sais de soda) – aplicações industriais.

- Água régia – diferentes fórmulas – aplicações."

"§ 19.º CÁLCIO – cal – espécies de cal – cal ordinária – fabrico – composição dos calcários – diversos sistemas de fornos, correspondentes às diversas espécies de cal – análises – caracteres distintivos e aplicações das diversas espécies de cal – explicações das propriedades das diferentes espécies de cal – fabrico da cal hidráulica e dos cimentos altamente hidráulicos – aplicações e preços fabris dos materiais hidráulicos – composição e propriedades de uma cal da Bairrada.

- Giz ou craie – marnas – gesso – gesso português? – incrustações das caldeiras a vapor.

- Cloreto de cálcio – problemas relativos às aplicações."

Paralelamente à difusão das maiores atualidades internacionais referentes ao "estado da arte" de cada indústria química, o compêndio faz o enquadramento dos temas das aplicações industriais, problemática das matérias-primas, viabilidade económica das produções em causa, etc., no contexto nacional. Para exemplificar, tomem-se outros dois casos, considerados paradigmáticos, devido à importância das implicações industriais que acarretavam - o enxofre e o sódio:

“§ 5.º ENXOFRE – descrição dos *solfatari* da Sicília, lavra do enxofre bruto – purificação – flor de enxofre – extração do enxofre das pirites – algumas localidades em Portugal onde existem pirites; preços porque nessas localidades ficaria o enxofre delas extraído – problemas relativos à extração industrial do enxofre de alguns resíduos fabris, e de minérios sulfúreos.

- Ácido sulfuroso – preparação industrial pelo enxofre – aplicações no estado de vapor e no de dissolução aquosa – aparelho francês para a preparação desta dissolução – aparelho do autor para o mesmo fim – usos económicos – propriedades anti fermentativas.

- Sulfitos alcalinos e terrosos – preparação – aplicações especiais – anticloro.

- Ácido sulfúrico – fabrico pelo processo chamado inglês – aperfeiçoamentos de Gay-Lussac – descrição das câmaras de chumbo; explicação dos fenómenos que nelas se passam – revista dos aparelhos propostos para suprir as câmaras de chumbo – retortas de platina – concentração sem platina – custo fabril em Portugal – importância e aplicações – estatística.

Problemas relativos à extração do ácido sulfúrico das matérias existentes em Portugal.

- Hidrogénio sulfurado ou ácido sulfídrico – preparação – aplicações especiais – seus antídotos, desinfetantes.”

“§ 15.º SODIUM – SODA – SODA NATURAL – SODA ARTIFICIAL. - Fabrico dos sais de soda industriais – descrição de uma fábrica desta especialidade – aparelhos diversos – preço-fabril – soda das marinhas pelo processo de mr. Balard – aplicações, importância, estatística da soda – experiências e problemas relativos à decomposição barata do sal marinho.

Aplicação dos princípios da alcalimetria.

- Bicarbonato de soda – preparação industrial – modo de ensaiar a sua pureza – aplicações – diversos aparelhos domésticos para obter instantaneamente bebidas gasosas exemplos de dissoluções salinas.

- SAL MARINHO – SAL GEMA – NASCENTES SALGADAS – marinhas – sal de Rio Maior – sal de Aveiro – sal de Setúbal – marinhas francesas – aplicações – produção possível em Portugal.”

Dois exemplos que refletem o quanto Sebastião Betâmio de Almeida dominava as questões da produção em Química Inorgânica pesada, mostrando também um conhecimento bastante atualizado relativamente às *demarches* que em Portugal se iam realizando no campo dos sectores primários da economia e, muito em particular, no domínio da extração e exploração de minérios. Daí a referência às pirites, como fonte de enxofre e matéria-prima para o ácido sulfúrico, quando estas se começavam a explorar intensivamente no

território nacional – parte alentejana da faixa piritosa ibérica¹⁴, assim como a inclusão, no *item* sobre a soda, da viabilidade da exploração do sal nacional, nomeadamente o de Aveiro.

Preocupações idênticas, de enquadramento na situação nacional no plano da obra em questão, se manifestavam em outros temas industriais como o do cobre, do fabrico do vidro e da porcelana, sobre o sabão, as essências, o açúcar, de cana e da beterraba - algumas das ênfases que Betâmio de Almeida colocou no desenvolvimento das matérias da Química Industrial, reconhecidas mediante uma análise sumária do plano da obra que iria servir de compêndio para o curso em questão.

Contudo, sem acesso ao compêndio em si, não se pode fazer mais que uma apreciação superficial, logo incompleta, dos «pontos nevrálgicos» da produção química – tanto ao nível nacional como internacional - em que Betâmio pretendia insistir, em termos de formação de uma classe de trabalhadores para a indústria.

Relativamente à questão de como iria Betâmio de Almeida desenvolver o ensino da Química Industrial no contexto do laboratório, parece indiscutível que este espaço era condição necessária para o funcionamento da cadeira, mas o facto é que, em nenhum dos *itens* listados no plano do compêndio, se manifestou uma orientação didática para uma manipulação em particular.

Mas, independentemente da opção adotada para esta problemática – a transposição laboratorial de conteúdos teóricos da prática de Química em grande, a replicação de certas artes químicas compatíveis com o espaço laboratorial, a seleção de manipulações “standard”, outras práticas quaisquer, ou uma composição de tudo isto - Sebastião Betâmio de Almeida teve necessariamente que assumir uma orientação para projetar a prática laboratorial.

Na tentativa de compreender as balizas que apoiaram Betâmio de Almeida na seleção de conteúdos laboratoriais, assumiu-se que os critérios por ele adotados, deveriam ser decorrentes de dois campos distintos: por um lado, o conjunto de conhecimentos tecnológicos

¹⁴ Sobre a temática da faixa piritosa alentejana e sua exploração (séculos XIX e XX), veja-se em particular os estudos em Miguel Rego, 1996, de GUIMARÃES e de CUSTÓDIO. Inserido na mesma obra, o ensaio de J. M. Leal da Silva, *Á laia dum esboço histórico sobre a utilização industrial contemporânea das Pirites do Alentejo*, dá, por sua vez, a perspetiva histórica do processamento das pirites na indústria química em Portugal.

vigentes, com provas dadas de competência no “terreno”, tomados como base de formação de qualquer químico industrial na altura; por outro, a própria experiência socioprofissional de Betâmio de Almeida.

Como já se discutiu no capítulo anterior, à época, a tecnologia química em circulação, isto é, o conjunto dos modelos internacionalmente adotados para o desenvolvimento das indústrias químicas, consistia em grande parte nas produções de químicos inorgânicos de base, como a soda e o ácido sulfúrico, e na árvore de fabricos a cada um destes produtos principais associada.

Por intermédio do programa do *Ensaio de Tecnologia Química* reconhece-se que esses temas estão contemplados na Química Industrial e que no seu conjunto os conteúdos programáticos correspondem a matérias consolidadas no campo da Tecnologia. Porém, não só não se conhece como Betâmio de Almeida fazia a transposição manipulativa dessa prática de Química “em grande” para o contexto de laboratório, como também não se percebe em que formato (carga horária, frequência semestral ou anual, peso na avaliação final da cadeira, etc.) a instrução prática que, recorde-se, deveria ter sido primeiramente realizada na cadeira de Química Industrial da Escola da Associação Industrial Portuense, se corporizava.

O tópico seguinte procura retratar, pelo menos parcialmente, o universo das aprendizagens próprias, das influências, das relações pessoais e dos exemplos humanos, concretos, seguidos em Betâmio de Almeida no seu percurso profissional. Um tratamento apresentado no pressuposto de que a análise do percurso socioprofissional deste químico permitirá compreender e clarificar algumas das suas escolhas racionais feitas nos conteúdos programáticos, teóricos e manipulativos, da sua Química Industrial e, por equivalência de conceito e extensão de lugar, na sua Química Aplicada às Artes.

1.4. A prática de Química de Betâmio de Almeida

De acordo com a experiência profissional de Sebastião Betâmio de Almeida, para o ensino da Química Industrial na Escola da Associação Industrial Portuense, assim como para os primeiros tempos da 7.^a cadeira, Química Aplicada às Artes na Escola Industrial do Porto, deverão ter sido fundamentalmente dedicados à indústria química inorgânica de base, e à exploração de técnicas de análise por via húmida em laboratório projetado para esse fim, tanto na Escola da Associação Industrial Portuense que pretendia preparar

artistas esclarecidos, como na Escola Industrial do Porto, instituição que copiara o modelo de ensino, essencialmente de aplicação, do *Conservatoire des Arts et Métiers*, e o trabalho físico nas oficinas, da *Ecole Central des Arts et Manufactures*.¹⁵

As informações obtidas por fontes biobibliográficas sobre Sebastião Betâmio de Almeida (1812 – 1864), são escassas. E não obstante os termos elogiosos – “notável químico e escritor”, “além de homem de ciência de superior talento, foi um escritor distinto” - certos factos biográficos importantes, enquanto homem da ciência e da indústria, estão obliterados na bibliografia da especialidade. Por exemplo, a origem e qualidade da sua formação inicial - desconhecida. Da mesma forma, não se alude ao seu comprometimento no campo industrial,¹⁶ nem sequer ao protagonismo evidenciado no projeto e estabelecimento da Escola Industrial da Associação Industrial Portuense ou no da Escola Industrial do Porto. A *Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira* alude à sua docência da cadeira de Química no Instituto Industrial e à direção da Casa da Moeda.

Por outras referências bibliográficas, tomou-se conhecimento da sua candidatura ao lugar de lente substituto da 5.^a e 6.^a cadeiras da Escola Politécnica, a de Física e a de Química, respetivamente, concorrendo com Inácio Lázaro de Sá Viana e com Joaquim Henriques Fradesso da Silveira¹⁷, da existência de trabalhos seus de inspeção e consultadoria técnica e científica nas fábricas de vidros e de resinagem da Marinha Grande, assim como de uma participação pessoal muito expressiva na tentativa de estabelecimento de uma

¹⁵ A referência aos modelos que serviram de base à criação do Instituto Industrial de Lisboa é feita no relatório apresentado pela Comissão de Inquérito nomeada para examinar o ensino prático das oficinas do dito estabelecimento de ensino (Cf. LACERDA, *et al.*, 1858, p.696). Sendo igualmente um facto reconhecido, que a Escola Industrial do Porto, seguiu o modelo do Instituto Industrial, foi permitido considerá-la também decalcada da mesma inspiração, se bem que depois na sua edificação prática com vincadas diferenças, algumas já referidas, em particular no que diz respeito às oficinas, casos paradigmáticos do Instituto Industrial, mas sem grande significado na Escola Industrial.

¹⁶ Excetuando Manuel Ferreira Rodrigues, que no seu trabalho sobre o tecido industrial na região de Aveiro, refere particularmente a figura de Sebastião Betâmio de Almeida na responsabilidade que teve na tentativa de levantamento de uma fábrica de produtos químicos (soda, como produção principal) em Aveiro, no início da década de 50 do século XIX (Cf. RODRIGUES, 2010, p.406).

¹⁷ O concurso realizou-se em 1843 e foi Fradesso da Silveira o candidato selecionado (Cf. CUNHA, 1939, pp.23 – 24).

fábrica de produtos químicos (inorgânicos de base, árvore de fabricos da soda) em Aveiro.

Pouco se sabe também sobre um período inicial passado em Paris, onde é certo que fundou e explorou, com os Mousinho da Silveira – capitais de Xavier Mousinho da Silveira, e com colaboração e em sociedade comercial com o filho, João – uma fábrica de produtos químicos em Saint-Denis¹⁸, e onde realizou um período de aprendizagem, um probatório, presumivelmente como preparador, junto do químico Théophile Jules Pelouze (1807 – 1867), num sistema vulgar naquela época para alunos estrangeiros, que interessados em adquirir e/ou atualizar o seu *know-how* prático e técnico em Química, se tornavam uma espécie de “residentes” num laboratório da responsabilidade de um químico, normalmente “de eleição”, desempenhando funções de apoio aos trabalhos práticos e de investigação daquele, que não raras as vezes, viria a resultar num verdadeiro Mestre para eles.

Verifica-se assim que esta sua primeira estadia em França realizada em torno da década de quarenta,¹⁹ se centrou na exploração de uma atividade industrial nos arredores de Paris. De acordo com o testemunho de Betâmio de Almeida, a fábrica de Saint-Denis prosperava, até à crise financeira que precedeu a revolução de fevereiro [1848]; a partir dessa altura, a falência de um dos consignatários da sociedade que explorava a fábrica, a estagnação económica subsequente à proclamação da República, e ainda outros motivos, não explicitados, tinham determinado a suspensão das atividades da fábrica em questão.²⁰

A fábrica de Saint-Denis da Almeida & C.^a produzia soda e ainda outros produtos, alguns com aplicação à tinturaria e ao branqueamento dos tecidos, como o cloro, a alumina, e o cloreto de estanho (II). Com a soda como produção principal, a árvore de fabricos interligava-se numa lógica de subsidiária das indústrias

¹⁸ Cf. ALMEIDA, 1853 a, p.215.

¹⁹ Já no início de 1845, Mousinho da Silveira aludia a Saint-Denis em carta a sua esposa; em finais de 1846 todas as expectativas de uma saída financeira para a família estavam depositadas na fábrica. Há referências a entregas de urzela na fábrica referida, assim como a produções de iodo, alumina, sulfato de potássio. (Cf. PEREIRA, 1989, p. 1473, p.1490 e p.1518, por exemplo).

²⁰ Cf. ALMEIDA, 1853 a, pp. 215 - 216.

têxtil e tintureira, especializando-se em produtos químicos de origem mineral.

Sobre o desempenho criador de Sebastião Betâmio de Almeida na fábrica, refira-se a introdução de um equipamento – gasómetro a cloro - aperfeiçoamento no aparelho de Woulf, no fabrico de ácido clorídrico, modificação de que foi co-autor²¹ – e cuja primeira versão foi divulgada no *Atlas* da 1.ª edição, de 1853, do *Traité de Chimie Générale*, de Pelouze e de Fremy, na gravura XIX, fig.5, e no *Atlas* da 2.ª edição da mesma obra, na gravura XXI, fig.5, a seguir apresentada.

Segundo Betâmio de Almeida, no original entregue a Pelouze, o aparelho estava identificado como “gasómetro a cloro dos srs. S. B. d’Almeida & C.ª de S. Denis” e não “gasómetro a cloro” como posteriormente foi indicado no *Atlas* da 1.ª edição (Cf. ALMEIDA, 1853 d, p.348). E, como se pode constatar pela imagem na figura seguinte (figura 15) deste trabalho, a oportunidade de uma segunda edição, por sua vez, não foi suficiente para corrigir a omissão.

O aparelho da Betâmio & C.ª chegou a ser fabricado em Portugal na fábrica dos Teixeira & C.ª (Guilherme de Sousa e Guilherme Teixeira); um exemplar deste equipamento deverá ter figurado no Laboratório de Química da Escola da Associação Industrial Portuense,²² estabelecimento do qual Betâmio de Almeida era diretor por ser o professor de Química Industrial da referida escola, e que depois serviu pelo menos durante um ano para as aulas de Química Aplicada às Artes da Escola Industrial do Porto.

²¹ Sobre a “odisseia” da modificação do aparelho de Woulf – gasómetro a cloro de S. B. Almeida & C.ª, inovação tecnológica “João da Silveira/Betâmio de Almeida” em versões sucessivamente aperfeiçoadas pela dupla, e utilizadas na fábrica de Saint-Denis desde 1846 -, que resultava na substituição do gasómetro às rolhas, por um a cloro, para a extração deste, com vantagens evidentes ao nível do rendimento do processo industrial e em segurança, vejam-se vários artigos de Betâmio e Almeida no *Jornal da Associação Industrial Portuense*, nomeadamente as referências ALMEIDA, 1853 d; ALMEIDA, 1854 a e ALMEIDA, 1854 b. O assunto focado levanta aspetos interessantes sobre a problemática da propriedade intelectual e das patentes industriais.

²² “Não devemos fechar esta nota sem anunciar que os srs. Guilherme Teixeira & C.ª têm executado, com a perfeição desejável, na sua fábrica de louça nesta cidade, não só os aparelhos a cloro que levamos descritos, mas muitos outros aparelhos de grés para química – que podem ver-se no laboratório da Associação Industrial Portuense” (Cf. ALMEIDA, 1853 d, p.350).

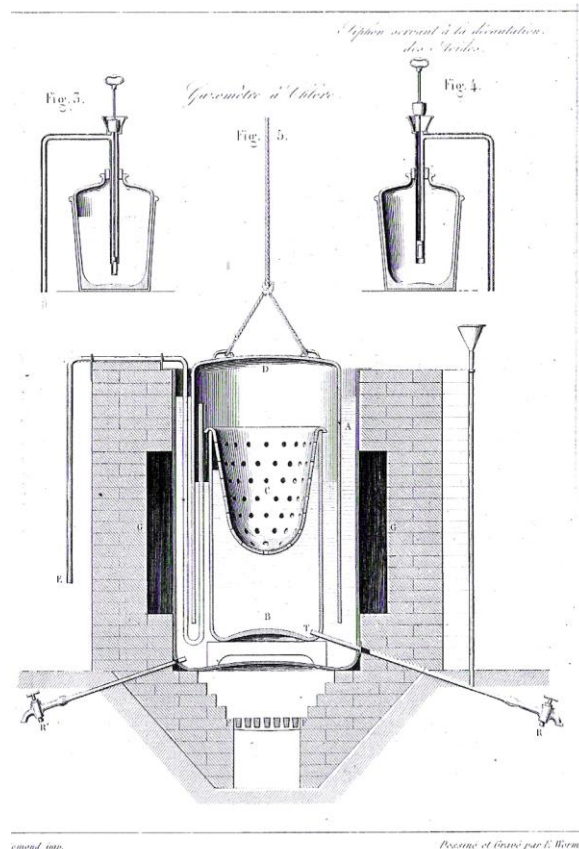


Figura 15: Excerto da gravura XXI do *Atlas* de Pelouze e Fremy, referente à concepção tecnológica de João Mousinho da Silveira e Sebastião Betâmio de Almeida. Ao centro, fig.5, o gasómetro a cloro; na parte superior, na fig. 3 e na fig. 4, os sifões para decantar os ácidos (PELOUZE; FREMY, 1855, Pl. XXI e p.17, legenda) dispositivos dos mesmos autores que acompanhavam o aparelho.

Gorado o projeto industrial de Saint-Denis, todas as expectativas de Betâmio de Almeida se deslocaram para o novo projeto de uma fábrica de produtos químicos a nascer na região de Aveiro, em 1851. No apoio financeiro ao projeto estavam personalidades ligadas ao negócio e às atividades industriais do Porto - Betâmio de Almeida citava os nomes de José Ferreira Pinto Basto, J. M. do Casal Ribeiro e Joaquim Ferreira Sampaio - que congregaram os seus interesses numa companhia por ações denominada "Companhia de Produtos Químicos de Aveiro" constituída para esse fim.²³

²³ Cf. RODRIGUES, 2010, p. 353.

O objetivo principal desta fábrica era produzir soda, para exportação, mediante ação do ácido sulfúrico (produzido localmente) sobre cloreto de sódio. A acessibilidade pela barra, que facilitava a entrada de matérias-primas e o escoamento dos produtos, e a possibilidade de se tirar vantagem da integração desta indústria, mediante aproveitamento dos recursos nacionais, como o sal das marinhas locais (e até as pirites), foram fatores que colocaram Aveiro na calha para local da fábrica.²⁴

Betâmio de Almeida nunca se assumiu como o diretor técnico da fábrica de Aveiro, apenas reclamava a responsabilidade do seu estabelecimento, e um salário em conformidade com isso. Fazia previsões, no início de 1853, de retornar em breve a França:

“limita-se a minha exigência, a um salário por ter organizado o estabelecimento - salário que vistas as demoras que tem tido e poderá ainda ter o negócio, chegará apenas para me indemnizar do que gastei para vir a Portugal, do que por cá estou gastando para viver, e do que gastarei para voltar a França. E não exijo mais nada, nem de modo algum me imponho: à Assembleia Geral competirá eleger o Diretor Tecnológico - o Administrador - o conselho de fiscalização. E porque nem se pense que a minha eleição é *forçosa* porque, como já disse, a França *exporta* muitos diretores tecnológicos de provado mérito, e por preços cómodos (perdão pela frase).”²⁵

Não se encontrou registo de que a fábrica de Aveiro se tenha estabelecido;²⁶ Sebastião Betâmio de Almeida voltou para França, efetivamente, mas apenas em 1855 e não de forma definitiva, enquadrado pelo projeto estatal do ensino industrial, e tendo regressado de vez a Portugal já para o final da mesma década.

²⁴ Alguns anos mais tarde, a cidade de Aveiro era considerada como o ponto do país com maiores potencialidades para se tornar um centro industrial químico-metalúrgico. As razões enumeradas eram «distar três a cinco léguas das minas do distrito, sendo uma grande parte dessa distância percorrida por via navegável; (...) à distância de nove léguas a mina de carvão do Cabo Mondego, que poderá fornecer-lhe o combustível necessário para uma parte dos trabalhos metalúrgicos, e para os de extração de produtos químicos» (Cf. CABRAL, 1861, p. 517).

²⁵ Cf. ALMEIDA, 1853 a, p. 216. Os itálicos são do autor citado.

²⁶ Cf. RODRIGUES, 2010, p. 355.

Constata-se assim que o currículo de Betâmio de Almeida, até inícios dos anos 50, se desenvolveu em torno da tecnologia dos produtos químicos inorgânicos de base (os principais, soda e ácido sulfúrico) e com aplicação à tinturaria (sais inorgânicos, para avivar e fixar as cores mordentes, e produtos para o branqueamento), conhecimentos que soube atualizar e complementar com a proximidade criada com o químico Pelouze, como já se referiu.

Com que práticas manipulativas estaria representada esta tecnologia química, no laboratório da cadeira de Química Industrial, sob a direção de Betâmio de Almeida, primeiro no projeto da Escola da Associação Industrial Portuense, e depois no projeto da Escola Industrial do Porto, é uma questão que tem toda a pertinência aqui colocar-se. No Reino Unido, no século XIX, a prática laboratorial nas cadeiras de Química Industrial era um problema que se solucionava em parte graças à Análise Química (Cf. DONNELLY, 1997, p. 128 e p. 133, por exemplo).

Na segunda metade do século, devido aos avanços dos métodos por via húmida na Análise Química, que permitiam um controle fabril nunca antes assegurado, deveriam ser os tópicos desta área em desenvolvimento da disciplina científica em questão, que preenchiam em grande parte esses programas laboratoriais. Nesta perspetiva, coloca-se como hipótese, que alguns trabalhos de Pelouze tenham sido escolhidos para enriquecer os programas laboratoriais de Química Industrial da Associação Industrial Portuense e de Química Aplicada às Artes na Escola Industrial do Porto, com alguns exemplos que serão tratados seguidamente.

1.5. Transferir a “Química operatória”

São vários os números do periódico da Associação Industrial Portuense que revelam o empenho de Betâmio de Almeida em difundir os trabalhos e as técnicas de Pelouze. Também no plano da obra *Ensaio de Tecnologia Química* está indicado expressamente que trabalhara certos processos (de obtenção do bromo e do iodo, por ex.^o) sob a direção desse químico francês. O conhecimento que demonstrou ter sobre esses estudos, a capacidade que revelou em os discutir, e o ardor com que os defendeu, parecem sugerir a influência do mestre sobre o discípulo. Por sua vez, a disponibilidade de Pelouze para uma consultadoria científica e técnica junto da Associação pode ser evidência de uma certa reciprocidade na relação.

Sebastião Betâmio de Almeida referiu-se a Pelouze, pela primeira vez, no *Jornal da Associação Industrial Portuense*, no número correspondente a 15 de agosto de 1852:

“o discípulo predileto do ilustre Gay-Lussac (...) membro do instituto, professor de filosofia química no Colégio de França, ensaiador da casa da moeda de Paris, diretor tecnológico da fábrica de produtos químicos de Saint-Gobain.”

O artigo onde este excerto se insere, tratava das técnicas de Análise Química Quantitativa por via húmida para doseamento de metais, um trabalho que estava a ser realizado por uma importante plêiade de químicos, constituído por processos:

“de uma precisão matemática, e ao mesmo tempo, tão simples, que permitem ao negociante fazer em cima do seu balcão, com 2 ou 3 instrumentos de vidro maneiros, que se vendem a cada canto, e com algumas gotas de um licor, que vendem os droguistas, e no espaço de alguns segundos, análises quantitativas, que dantes não podiam ser feitas senão nos laboratórios dos químicos versados na prática da ciência, e por meio de aparelhos especiais, reagentes, etc., etc.”.²⁷

Betâmio de Almeida assumia neste artigo a responsabilidade de empreender a divulgação dos “belos trabalhos” de Pelouze sobre o assunto em questão, junto das classes industriais que a ela não tinham tido acesso ainda, e iniciava a rubrica dedicada à Metalurgia do Cobre com o novo método de doseamento do cobre (via húmida), processo que tinha, segundo este químico, “resultados da maior exatidão” quando aplicado a minérios de cobre.

Em Betâmio de Almeida, Pelouze é o mestre, e Saint-Gobain, na sua vertente produtiva de Química inorgânica de base, instalada em Chauny, a referência industrial.

A universalidade do exemplo da instalação fabril de Chauny como modelo tecnológico no fabrico de produtos químicos inorgânicos de base está patente na apreciação feita por outro químico português, Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, e comissário da Exposição Universal de Paris de 1855:

²⁷ Cf. ALMEIDA, 1852, p.9.

“É este um dos maiores estabelecimentos industriais do mundo que, no seu género, talvez não ceda o passo às fábricas colossais inglesas, nem pelo que toca à extensão do trabalho, nem à perfeição dos produtos. Se lhe fica inferior é simplesmente no preço destes, porque nesse ponto ninguém até hoje pode competir com os ingleses.

A fábrica de Chauny produz anualmente de dez a doze milhões de quilogramas de ácido sulfúrico de 66° [°Be] dos quais 4/5 são consumidos no próprio estabelecimento para fabricar o sulfato de soda, e com ele a soda necessária para a gigantesca manufatura dos espelhos de Saint-Gobain. Isto dá a medida da importância e da riqueza daquela fábrica.”²⁸

As manufaturas de Chauny/Saint - Gobain tinham, para além dos aspetos da sua magnitude produtiva, outras particularidades que as tornam especialmente pertinentes para a história da tecnologia, dado que a presença de químicos de “nomeada” diretamente associados à direção técnica das fábricas é uma característica que nelas se evidencia na primeira metade do século XIX – Nicolas Clément e Charles Desormes (1822 – 1832), Gay-Lussac (1832 – 1850), Pelouze (1850) (AFTALION, 1991, p.32).

A partir de 1822, altura em que se instalou uma unidade Leblanc de produção de soda na fábrica de Chauny, os químicos com as suas intervenções, (nomeadamente ao nível da produção do ácido sulfúrico – processo de câmaras)²⁹ fizeram delas um exemplo de desenvolvimento da tecnologia química, o que era facilmente reconhecido pelos seus pares.

²⁸ Cf. PIMENTEL, 1857 b, p.579.

²⁹ O sucesso destas intervenções foi de tal ordem, que as características das produções de Chauny eram tomadas como padrão na apreciação do desempenho de uma indústria, e os seus mentores, verdadeiros sábios, especialistas, na matéria, tal como é exemplificado, para o caso do ácido sulfúrico, por Sebastião Betâmio de Almeida: “graças às tão simples quanto sábias e eficazes modificações introduzidas em S. Gobain, e nas principais fábricas pelo ilustre Gay-Lussac, o fabricante que gastar mais de 5 de nitrato para 100 de enxofre é um mau fabricante. E isto já é de todos sabido, já é *banal*, já até está escrito nas *cartilhas* dos colegiais de Paris” (Cf. ALMEIDA, 1853 a, p. 217).

Algumas palavras de Sebastião Betâmio de Almeida, a respeito da obtenção industrial do ácido sulfúrico, permitem, por sua vez, apreciar o que ainda podia ser chamado ao tema da produção nestas fábricas, e que constituía um modelo de atuação a seguir, uma verdadeira “escola”:

“A prática, mesmo a boa, esteve durante muito tempo aquém deste resultado [rendimento teórico do enxofre] (...) mas trabalhou sempre para o atingir, e todos os fabricantes inteligentes contavam com a solução mais ou menos próxima do problema. Faltava simplesmente um homem que reunisse em subido grau, a ciência, a imaginação, e a seriedade prática. Este homem apareceu, e dizer que era Gay-Lussac é dizer que o problema foi completamente resolvido. O ilustre químico, depois de ter passado alguns meses de cama e mesa na fábrica de S. Gobain, trabalhando com os obreiros – às vezes numa atmosfera sulfurosa e rutilante onde só ele tinha a coragem de permanecer – organizou definitivamente a fabricação do ácido sulfúrico, e de tal modo que atualmente em todas as fábricas reputadas, salvo acidentes (menos frequentes do que os dos antigos processos):

- Com 1 de enxofre *comercial* se obtém pelo menos 3 de ácido *comercial*.

- Para 100 de enxofre se não gasta mais do que 5 de nitrato de soda.

O fabricante que não obtém tal resultado é, repito, um mau fabricante.”³⁰

Mas que modelo é esse, da “Química operatória”, que se desenvolve, então? Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers discutem-no através, precisamente, da figura de Gay-Lussac:

“O caso de Gay-Lussac mostra bem como se opera, em torno da análise, a articulação entre químicos puros e aplicados. Antigo aluno de Berthollet na Politécnica, membro da Société d’Arcueil, Gay-Lussac acumula as funções de ensino, as responsabilidades administrativas e industriais. O seu biógrafo apresenta-o como um padrão representativo da primeira geração de profissionais, exercendo a química a tempo inteiro com remunerações consideráveis (...).

No decurso das suas atividades em Saint-Gobain, Gay-Lussac propõe técnicas de titulação fundamentais para garantir a qualidade dos produtos Saint-Gobain e fidelizar a clientela. Além disso, introduz um melhoramento importante, uma via que aumenta a rendibilidade na produção de ácido sulfúrico,

³⁰ Cf. ALMEIDA, 1853 a, p.217.

composto essencial das fábricas químicas.”³¹

Tal como já se fez referência no capítulo I deste trabalho, a torre de Gay-Lussac foi uma importante inovação na tecnologia do processo de nitratação, de fabrico de ácido sulfúrico, vulgarmente conhecido por “processo de câmaras de chumbo” que se refletiu não só na sua economia, como contribuiu largamente para a resolução do problema ambiental associado às emanações nitrosas, e que, junto com uma outra inovação, a “Torre de Glover”, foi responsável pela sua afirmação, e se revelou determinante para a sua longevidade.

Quanto ao sucesso do trabalho como químico de Gay-Lussac, este ultrapassou o da inovação tecnológica na produção industrial do ácido de câmaras, e alojou-se definitivamente no universo da Análise Química, como se pode verificar, continuando a citar as autoras Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers:

“Ora, tanto no laboratório como na fábrica, Gay-Lussac pratica uma só química. Os seus objetivos são a análise, a medida, os controlos finos. O seu método consiste em protocolos experimentais precisos e detalhados que garantam a fiabilidade dos métodos. O resultado é espetacular. Gay-Lussac contribui tanto para o sucesso da ciência química, com a famosa lei sobre os volumes gasosos ou os estudos sobre o iodo ou o cianogéneo, como para o progresso das indústrias. Contudo, uma tal atitude tem limites nos dois terrenos da operação: a química cultivada por Gay-Lussac é puramente experimental, indiferente aos debates teóricos. E a aliança entre química pura e química aplicada permanece um êxito individual que não conduz a uma verdadeira cooperação entre ciência e indústria.”³²

O modelo é o modelo possível de articulação entre ciência e indústria: centrada na experiência do indivíduo e com predomínio da Análise Química. Foi esta “escola”, que se entendeu também assegurada por Pelouze - que, recorde-se, foi caracterizado por

³¹ A colaboração de Gay-Lussac com Saint – Gobain começou por ser na forma de “inspetor” das fábricas, depois consolidou-se com a intervenção sugerida no fabrico do ácido sulfúrico, que virá a executar com o diretor da fábrica de Chauny, durante 10 anos – a “Torre de Gay-Lussac”, para recuperar os vapores nitrosos que se escapavam da câmara de chumbo, e reintroduzi-los na cadeia da produção, novamente para oxidação do dióxido de enxofre (Cf. BENSAUDE- VINCENT; STENGERS, 1996, p. 236).

³² Cf. BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1996, pp.154-155.

Betâmio de Almeida como o discípulo preferido de Gay-Lussac e que, pelo menos parcialmente, parece estar “no encalce” do mestre (como uma análise curricular sumária a ambos permite concluir),³³ que se transferiu para Portugal na pessoa de Sebastião Betâmio de Almeida, num processo iniciado pelo seu regresso, no início da década de 50, feito aparentemente sem qualquer outro desígnio, senão pelo insucesso da fábrica de produtos químicos que explorava, com outros sócios, em Saint Denis.

Haverá pelo menos mais uma estadia de Betâmio de Almeida em Paris, provavelmente em 1855, determinada pela ocorrência da Exposição Universal de Paris e pelo interesse nas atividades tintureiras, suscitado junto de instâncias superiores, que pretenderam que se realizasse o seu estudo completo. Este estudo foi efetivamente realizado, por Sebastião Betâmio de Almeida, que o estendeu aos setores primário de exploração agrícola e de transformação em matéria corante, para além de detalhar os aspetos técnicos da tinturaria. Tendo entretanto transitado para o projeto de ensino da Química Aplicada às Artes da Escola Industrial do Porto, Sebastião Betâmio de Almeida manteve-se em Paris estudando a “tinturaria prática”.

A dada altura do ano de 1858, durante o seu primeiro trimestre, Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, o proprietário da 7.^a cadeira, Química Aplicada às Artes, do Instituto Industrial de Lisboa, pedia para ser exonerado dessas funções. Sebastião Betâmio de Almeida foi substituí-lo, o que não deixou de constituir um elemento de surpresa e alguma decepção para a sociedade industrial portuense, que viu assim “escorregar” para a capital, um dos seus mais intervenientes membros.

³³ Segundo as autoras anteriormente citadas, Gay-Lussac tinha um currículo impressionante, mas não excepcional para os químicos franceses do século XIX, onde a acumulação era a regra, a poltrona de senador, uma alternativa, a pasta do ministro, uma saída para a carreira de um químico de renome. Quanto a Pelouze, recorde-se o que Betâmio de Almeida dizia sobre ele; sabe-se que foi o responsável pelo estabelecimento, na fábrica de Chauny, de uma unidade de produção de sulfato de sódio em 1850, produção base destinada à indústria do vidro (CF. AFTALION, 1991, p.32).

Esse aspecto fica ilustrado com um depoimento obtido junto do *Jornal da Associação Industrial Portuense*, n.º 3, de 15 de maio de 1858, pela voz de um seu sócio correspondente:

“Para a aula de Química [da Escola Industrial] foi nomeado um distinto professor, o sr. Sebastião Betâmio de Almeida, mas antes que s.s.^a tivesse aberto o curso, foi mandado a Paris para estudar o curso de tinturaria prática. E que aconteceu? Segundo nos consta, mesmo em Paris, foi instado a aceitar a sua transferência para igual cadeira no Instituto Industrial de Lisboa!

Não somos exclusivistas mas, visto que s.s.^a estava despachado para o Porto, não devia o governo, por motivo nenhum, privar esta cidade de tão ilustre professor, podendo anuir às propostas que, segundo nos dizem, lhe fizera este distinto cavalheiro para não deixar a sua cadeira no Porto, procedimento que sobre maneira o honra, e que folgamos de lhe agradecer nesse jornal em nome dos industriais da cidade eterna.”

Com grandes responsabilidades no estabelecimento da Escola Industrial do Porto, como coadjuvante fulcral que foi do seu diretor, Sebastião Betâmio de Almeida sequer continuará neste projeto. Não é possível precisar se a 7.^a cadeira, Química Aplicada às Artes, da Escola Industrial do Porto, voltou ainda a ser lecionada mais algum ano no Laboratório da Associação Industrial Portuense, mas uma boa hipótese é a de que 1854/1855 possa ter sido o único ano letivo em que este laboratório, de início criado para as aulas de Química Industrial da Associação, funcionou como tal.

Não se conhece nenhum inventário ou mesmo uma descrição sumária do Laboratório da Associação Industrial Portuense, o seu modo de funcionamento, tão pouco que materiais específicos (reagentes, aparelhos e dispositivos instrumentais, manuais) foram utilizados nas aulas que nele se realizaram neste ano de estreia - exceção feita à existência de um aparelho de Almeida & C.^a (o já referido gasómetro a cloro) e à informação de que em 1854 o Laboratório da Associação Industrial Portuense estava equipado de forma a possibilitar a preparação regular de reagentes químicos mais usuais.³⁴

³⁴ Cf. GUIMARÃES, 1855, p.226.

Conhece-se ainda assim a sua localização – na cerca do edifício da Associação Industrial Portuense - e que em agosto de 1856 já estava fechado havia um ano, “inútil, depois da partida para Paris do seu digno diretor, o Sr. Betâmio de Almeida” ³⁵. Sabe-se, porém que o seu “mentor”, o entendia como absolutamente imprescindível numa cidade que considerava como o principal centro industrial do país, como entidade fiscalizadora, o garante da qualidade e legitimidade dos produtos, e das condições para uma sã concorrência comercial.³⁶

Para ultimar essa função, e segundo palavras de Betâmio de Almeida, no Laboratório da Associação ir-se-iam formar elementos da escola de uma Química operatória, centrada na análise,³⁷ modelo difundido por Liebig ou Pelouze e que desta forma Sebastião Betâmio de Almeida introduzia em Portugal:

“senão químicos transcendentos pelo menos hábeis manipuladores, capazes de obter um resultado prescrito, e pela justa interpretação das reações químicas hábeis para remover do seu trabalho os acidentes perigosos ou desvantajosos, prever, atenuar, e remediar os inevitáveis e, quando o génio os mova a inovações, evitar pela observância dos princípios, e pelo estudo dos factos conhecidos as experiências inúteis, e sobretudo as falsas invenções que são a praga da indústria e o espantinho do capital.” ³⁸

³⁵ Cf. ROCHA, 1856, p.21.

³⁶ Cf. ALMEIDA, 1853 e, p.6.

³⁷ “... incapazes de falar aquela «linguagem dupla» evocada por Venel, isto é, compreender os recônditos e os segredos das técnicas artesanais, mas serão facilmente adaptáveis à produção industrial que substituirá os modos de fabrico tradicionais.” (Cf. BENSUADE-VINCENT; STENGERS, 1996, p.156).

³⁸ Cf. ALMEIDA, 1853 e, p. 6. É um facto que o Laboratório de Química da Escola da Associação Industrial Portuense chegou a funcionar, como o comprovam as seguintes palavras, segundo informação prestada por José de Parada e Silva Leitão, o diretor da Escola Industrial do Porto, num ofício de 30 de Janeiro de 1855: “Todas as aulas se acham em exercício, funcionando regularmente (...) a 7.ª cadeira, além dos trabalhos diários de laboratório, tem tido lições orais nas segundas-feiras, sábados e repetições em outro dia da semana, determinado pela ordem dos trabalhos ou exercícios práticos”. (Cf. LEITÃO, 1855, pp. 210-211).

A par com a abertura dos cursos regulares da Escola Industrial do Porto, o ano de 1854 a 1855 assiste à “derrocada” de toda a Escola da Associação, por supressão quase completa das aulas, com exceção da de instrução primária - uma medida classificada como “de economia e utilidade social” - ainda que amparada pelo aluguer do laboratório à escola “do governo”, e enquanto se perspectivava a criação das oficinas de ensino e auxílio industrial como solução de continuidade para o projeto educativo da Associação Industrial Portuense ³⁹.

Pensa-se porém, que com a Escola Industrial do Porto finalmente a acomodar-se junto com a Academia Politécnica, o Colégio dos Meninos Órfãos, o Liceu, e a Academia das Belas Artes, no edifício da Graça, e porque também se iniciavam as aulas de Química Aplicada às Artes, após a conclusão das obras no laboratório que era comum a ambas (Escola Industrial e Academia Politécnica)⁴⁰, o que deverá ter acontecido após março de 1858, anuncia-se definitivamente o final do laboratório em questão. Por essa mesma altura, Betâmio de Almeida já está em Lisboa, ocupando o lugar de proprietário da mesma cadeira, no Instituto Industrial de Lisboa, que vagara por exoneração (a pedido do próprio) de Júlio Máximo de Oliveira Pimentel.

Acompanhar o curso dos acontecimentos subsequentes, em relação à cadeira de Química da Escola Industrial do Porto, implica agora centrar-se a análise sobre um outro lente: Joaquim de Santa Clara Sousa Pinto (1803 – 1876), que frequentou a Faculdade de Filosofia da Universidade de Coimbra, era um liberal convicto e tinha uma anterior orientação religiosa (Dominicanos). Durante várias décadas, tomou a responsabilidade do ensino da Química no Porto, tanto na Academia Politécnica (1837 a 1872) como na Escola Industrial (1858 a 1871).

1.6. Artistas inteligentes

Santa Clara Sousa Pinto, não devendo ser um homem da Indústria, como o era Sebastião Betâmio de Almeida, é certo, tivera no entanto oportunidade de contactar, enquanto sócio da Associação Industrial

³⁹ Cf. OSÓRIO, 1856, p.209.

⁴⁰ Veja-se a questão da articulação entre Escola Industrial do Porto e Academia Politécnica no que se refere à Química em CRUZ, 2001, Tópico 7 – A *Joint-venture* entre a Academia Politécnica e a Escola Industrial do Porto.

Portuense, senão com um “ideal industrial”, pelo menos, com um conceito de “valor industrial”.⁴¹ A trespassar essa ideia estava a determinação de uma instrução própria como base do desenvolvimento das indústrias, e isso permitia a entrada em cena de mais alguns atores no teatro do nobre ideal do progresso das sociedades – entre os quais se julga encontrar, com lugar de algum relevo, os tais “químicos operatórios” a que já foi feita referência.

O pragmatismo social que lhe está inerente é de decorrência imediata: é que desta maneira o químico operatório pode ser um “artista inteligente”, conforme palavras de João Francisco Aranha, também ele um artista, e membro da Associação Industrial Portuense, num comentário ao *Regulamento provisório para o ensino prático nas oficinas e laboratório químico*, documento oficial elaborado para o Instituto Industrial de Lisboa em 13 de setembro de 1854 por José Victorino Damásio⁴², e que mais adiante se analisará com algum detalhe em tópico subsequente deste capítulo:

“Diz-se ordinariamente que para ser bom artista não é preciso ter grande inteligência; isto é um erro que muito nos prejudica, e que contamos será destruído com a prática do Instituto e Escolas Industriais. O tempo mostrará que quanto mais inteligente for qualquer indivíduo, melhor artista será.”

Ao artista que o ensino industrial emancipou, por rutura com a tradição das artes e dos ofícios – até porque já não era um criado do mestre, velha rotina “fatal” e infértil das oficinas⁴³ – deu a ciência a

⁴¹ Há um indício que permite suspeitar que o envolvimento de Joaquim de Santa Clara Sousa Pinto no domínio da indústria em Portugal possa ter sido maior do daquele que à partida, se considerou. De facto encontrou-se num documento oficial, a informação de um objeto privilegiado, em nome de Joaquim de Santa Clara Sousa Pinto, um “aparelho próprio para a fabricação de gás para iluminação extraído de produtos vegetais do país” (gentileza da investigadora Maria da Luz Sampaio). A concessão do privilégio de invenção/introdução, por cinco anos, começava em 23 de junho de 1853, e terminava em 23 de junho de 1857 (Cf. Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, 1861, p.322).

⁴² Que gostava de ser tratado por «industrial inteligente», conforme relata um sócio que assinava E. A. S. na rubrica intitulada “Correspondência”. *Jornal da Associação Industrial Portuense*, n.º 3, de 15 de maio de 1858, p.17.

⁴³ Um outro testemunho crítico, num artigo intitulado “A casa dos vinte e quatro”, dá uma perspetiva de como era visto o aprendiz, na tradicional cadeia da progressão hierárquica das Artes e Ofícios: “Quatro, cinco, seis, e nalgumas indústrias oito anos consumia o pobre *aprendiz* nesse tirocínio, a que se chamava *dar anos ao ofício*, e a que eu chamaria *dar anos ao mister de criado de servir* (...) porque outra coisa quase não fazia o educando da indústria, durante o tempo da sua aprendizagem, do que servir nos tratos mais ignóbeis o mestre. Nos últimos

inteligência das coisas que ele tinha de saber fazer bem e aperfeiçoar. Nos excertos seguintes, são ainda considerações do mesmo autor:

“A rotina seguida até hoje na admissão dos aprendizes, tem sido sem atenção à capacidade dos admitidos; ordinariamente vêm das províncias rapazes para as artes numa crassa ignorância, entregam-nos a mestres quase tão ignorantes como eles, os quais aferrados ao sistema rotineiro, não querem fazer mais que o que fizeram seus avós”.

E não só o artista podia ser emancipado, como as classes emancipadas podiam ser artistas:

“É sabido que o motivo que afugentava das artes as classes ilustradas, era a aprendizagem – havia centenas de famílias que, tendo educado os seus filhos com tal ou qual esmero, não podiam colocá-los no grémio artístico porque tinham grande dificuldade, senão impossibilidade, de encontrar mestres que deles se quisessem encarregar, visto que havia e há ainda a péssima rotina de serem os novos adeptos das artes criados e aprendizes simultaneamente.

Este sistema, diametralmente oposto às considerações devidas à boa educação, têm sido o principal motivo do nosso atraso, fazendo com que não se tenham dedicado a artes de tanta glória e interesse, pessoas que pudessem compreender o seu alcance, e que tratassem de aperfeiçoá-las”⁴⁴.

1.7. Manipulações inteligentes: prática de Química no contexto oficial no Instituto Industrial de Lisboa

O Instituto Industrial de Lisboa completa o que sobre ensino industrial se poderá dizer para a década de 50 do século XIX em Portugal. Constituindo o “exemplo” nacional, terá em comum com o estabelecimento do Porto, se bem que em grau menor, um laço

anos, quase a findar a sua servidão, é que o bom do *mestre* se dispunha a ensinar-lhe a fazer algum trabalho, com que o habilitava a ganhar o pão como *oficial*.

Aqui temos cinco ou seis anos de aprendizagem. Continuamos. Depois ficava o novo *oficial*, sem ofício, trabalhando, ou na loja onde simulara aprender, ou ia percorrer outros ofícios, como operário. Os artefactos de primor artístico, fazia-os o mestre...” (Cf. SILVA Júnior, 1853, p.66). Os itálicos são do próprio.

⁴⁴ Cf. ARANHA, 1854, p. 53.

institucional com a Politécnica respetiva, neste caso a Escola Politécnica de Lisboa.

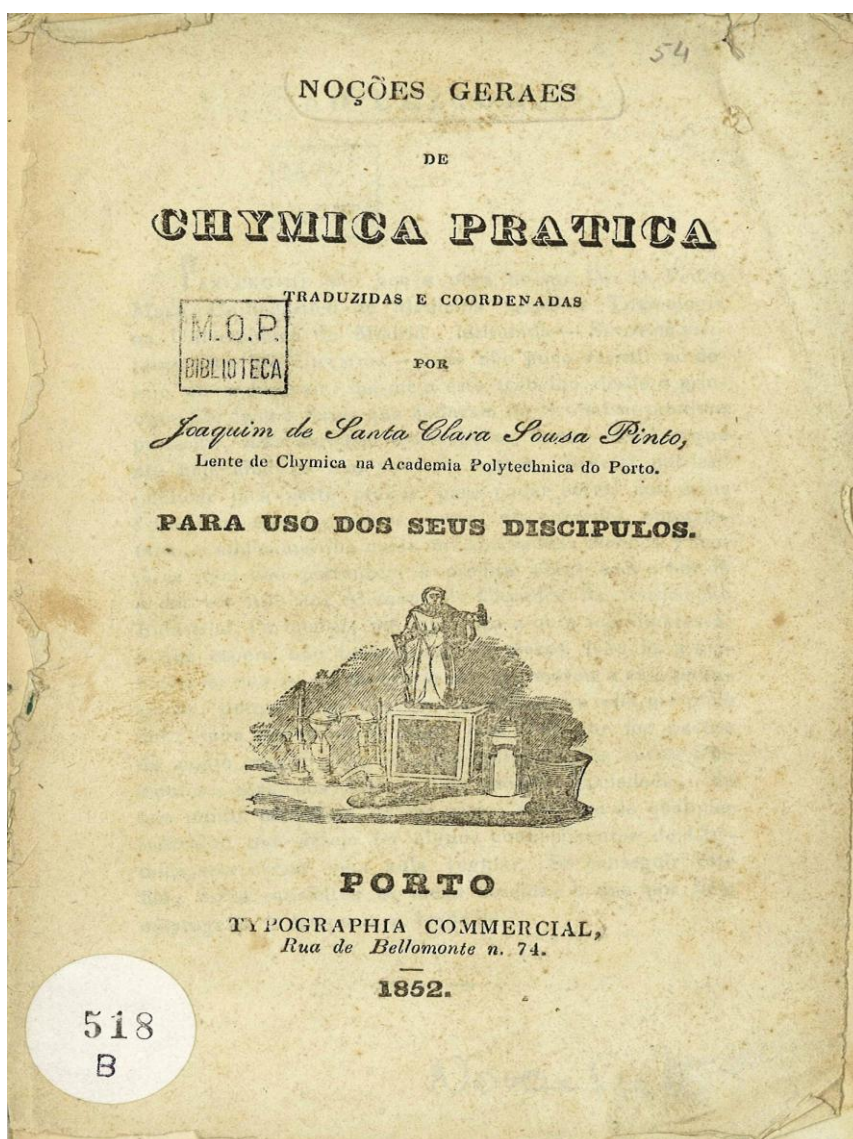


Figura 16: Folha de rosto do manual de Santa Clara Sousa Pinto, tradução da parte prática da obra de 1849 *Sinopsis Filosofica de la Quimica* de Pedro Mata y Fontanet, e destinado também aos alunos de Química da Associação Industrial Portuense. Na imagem, Esculapio, deus da Medicina, entre retortas, almotarizes e alambiques.

Sem que ocorresse uma grande proximidade espacial (como existia no caso da Escola Industrial e da Academia Politécnica), esta ligação ainda assim existiu, assegurada pelos professores, que para muitas das situações o eram, a um tempo, do Instituto e da Escola.

O Instituto Industrial de Lisboa foi instalado no antigo Paço da Madeira, ao Conde Barão, edifício “arruinado, sem ventilação, com má luz, e sem condições algumas das requeridas pela ciência e pela higiene” que mesmo assim, e ainda durante algum tempo, partilhou com a Companhia das Pescarias (cf. BENEVIDES, 1873, p. XIV).

Relativamente à Escola Industrial do Porto, o Instituto Industrial de Lisboa beneficiou de mais cadeiras ao nível complementar, o que lhe imprimiu um cunho mais “elevado”, dado que para além da 7.^a, Química Aplicada às Artes, que também existia na Escola Industrial do Porto, constavam ainda as cadeiras 6.^a e 8.^a, respetivamente a Mecânica Industrial, e a Economia e Legislação Industrial.

Este acréscimo de cadeiras refletia-se diretamente nos cursos que a instituição escolar de Lisboa podia assegurar; ao contrário do que sucedia para o estabelecimento do Porto, o Instituto Industrial podia reeditar o curso de Diretor (nas especialidades de mecânico e químico),⁴⁵ e com isso ultrapassar a estrutura das Artes e dos Ofícios, acrescentando mais um grau à hierarquia das profissões afetas às indústrias e dando um passo importante na nacionalização das profissões de direção técnica.

De entre o corpo docente que o inaugurou estava: Jacinto Heliodoro da Veiga, 1.^a cadeira; Luís Augusto de Parada da Silva Leitão, 2.^a cadeira; Joaquim Júlio Pereira de Carvalho, 3.^a e 5.^a cadeiras⁴⁶; Francisco da Fonseca Benevides, 4.^a cadeira; José Victorino Damásio, 6.^a cadeira; Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, 7.^a cadeira e 8.^a cadeira: António de Oliveira Marreca.⁴⁷

⁴⁵ Em Lisboa era o único estabelecimento que assegurava este tipo de formação para as indústrias. No Porto, pelo contrário, já existia o curso de diretores, como oferta formativa da Academia Politécnica, desde 1837. No entanto, não passara ainda do papel dado que, segundo o que relatava José Maria Abreu no seu *Relatório da inspeção extraordinária feita à Academia Politécnica do Porto em 1864*, pelo menos até meados da década de sessenta, não chegara a ter ainda alunos matriculados (Cf. CRUZ, 2001, p.275).

⁴⁶ Unidas para o ensino, por decreto de 25 de Novembro de 1853, tanto no Instituto Industrial como na Escola Industrial do Porto, e em lugar da anterior disposição, de 8 de setembro de 1853, que reunia a 5.^a cadeira à 2.

⁴⁷ A 9.^a cadeira, Desenho de Modelos e Máquinas. Segunda parte, não foi ministrada, desde o início do funcionamento do Instituto Industrial de Lisboa até ao ano letivo de 1866/1876, altura em que registou matrículas pela primeira vez (Cf. COSTA, 1990, p.167 e p.200).

A abertura do Instituto Industrial de Lisboa foi um acontecimento de grande alcance, como se pode concluir do seguinte registo no *Jornal da Associação Industrial Portuense, post-data* do n.º 5 de 1 de outubro de 1854, assinado por A. R. Sampaio⁴⁸:

“Acabamos de assistir à abertura dos cursos no instituto industrial (...) Assistiram a esta abertura os srs. ministros do reino, justiça, marinha e obras públicas, os professores e muitos outros cavalheiros. Os bancos dos alunos estavam cheios”.

Os parágrafos seguintes da mesma notícia revelam, por sua vez, como se plasmou no projeto do ensino industrial em Lisboa, a corrente liberal adepta do mercado livre:

“Antes desta cerimónia os ministros e mais pessoas foram ver os desenhos, e as diversas oficinas que ali se acham estabelecidas. Tudo é feito com singeleza e elegância. Na nossa opinião aquela que é a verdadeira proteção para a indústria. Podem elevar e diminuir direitos, podem fazer o que quiserem; mas enquanto não tiverem operários e industriais inteligentes, não podem dar um passo no progresso industrial.

Ao sr. José Victorino Damásio deve-se muito neste empenho. Aos muitos conhecimentos teóricos reúne o zelo admirável, e a prática constante do trabalho.

O instituto industrial já não pode cair”

Vê-se, desta maneira, o que representava e animava o estabelecimento para o ensino industrial que em Lisboa se constituiu: em primeiro lugar, a importância primordial dada à instrução profissional (geral e elementar) no modelo para o desenvolvimento das indústrias, uma premissa, aliás, já reconhecida em outras iniciativas, como a da Escola da Associação Industrial Portuense; em segundo, o papel fulcral do ensino do Desenho e do trabalho nas oficinas, desempenhado neste tipo de instrução, direcionada para o progresso industrial.

A importância das oficinas

José Victorino Damásio, diretor interino do Instituto Industrial de Lisboa destacou, precisamente, o papel das oficinas, no discurso realizado na abertura dos seus cursos regulares, em outubro de 1854 e nesse registo, para este estabelecimento de ensino, deu conta da existência das seguintes:

⁴⁸ Muito provavelmente António Rodrigues Sampaio (1806 – 1882), jornalista, político e parlamentar, vulto destacado do liberalismo português.

- . de Instrumentos de Precisão;
 - . de Modelação;
 - . de Fundição;
 - . de Serralharia e forjas;
 - . de Desenho;
 - . de Litografia
- e o Laboratório de Química.

Ainda segundo o autor que se cita, estas eram oficinas modelo - estabelecidas pelo ministério - destinadas a ensinar a trabalhar bem e depressa, e a produzir bom e barato, e onde o recurso aos subsídios teóricos se realizava sempre que o desenvolvimento ou aperfeiçoamento de uma aplicação prática o justificasse.

A oficina aparece assim como o espaço prático de eleição, o local de ligação entre a Ciência e a Indústria, onde a primeira esclarece a segunda. O modelo subjacente à articulação entre as duas, e a diferente valorização atribuída a cada uma delas está patente na seguinte passagem do mesmo discurso:

“Desde a mocidade que me tenho dado ao estudo das ciências, e cada dia mais o aprecio. Lamento que a minha vida e saúde me não permitam dedicar-lhe todas as horas de existência. Amo-as porque enobrecem o homem; porque têm criado indústrias novas, que sustentam com decência milhares de famílias, porque têm inventado centenas de máquinas, que vieram emancipar o homem do trabalho bruto, deixando-lhe unicamente o que é só dele, o que o eleva no meio da criação - o trabalho da inteligência!”⁴⁹

A necessidade de definir e regular a natureza do trabalho, assim como a forma de admissão nestes espaços práticos determinou um regulamento especial, que José Victorino Damásio, engenheiro do Instituto e diretor geral das suas Oficinas preparou, tendo presente o enobrecimento do carácter dos alunos, e não a sua humilhação, a robustez física, e não a sua fraqueza. Das oficinas modelares do Instituto Industrial deveria sair igualmente um exemplo de operário: perfeccionista, e de comportamento irrepreensível (Cf. DAMÁSIO, 1854 c, p.252).

⁴⁹ Cf. DAMÁSIO, 1854 c, pp.250-251.

O trabalho dos aprendizes

O documento em questão *Regulamento provisório para o ensino prático das oficinas e laboratório químico* determinava, logo à cabeça, que os candidatos a aprendizes teriam de ser alunos ordinários do Instituto, assíduos, e com aproveitamento e distinção nas aulas em que estivessem matriculados, em particular na 1.^a cadeira, Aritmética Elementar, Primeiras Noções de Álgebra; Geometria Elementar, e no Desenho Linear. A análise realizada sobre os vinte e sete artigos que constituem este *Regulamento provisório* permitiu conhecer aspetos pertinentes da filosofia de funcionamento e organização dos referidos estabelecimentos de ensino prático, oficinas e laboratório químico.⁵⁰

Havia um limite para o número de aprendizes admitidos, que era fixado, pelo Conselho do Instituto, para oficinas e laboratório, mediante proposta do engenheiro do Instituto, do diretor do Laboratório de Química e dos mestres das oficinas respetivas. Quando os candidatos ultrapassavam esse número, então procedia-se a uma seleção dos considerados mais aptos em trabalhos práticos próprios do curso escolhido pelo aluno. Para as Artes Químicas, o júri que os apreciava, compunha-se do diretor do laboratório, do professor da 4.^a cadeira, Noções Elementares de Física e Química, e do mestre da oficina respetiva (mestre/preparador do Laboratório).

O aluno admitido como aprendiz, nas Oficinas ou no Laboratório de Química, tinha direito a uma gratificação pecuniária, assim que começasse a trabalhar. O regime de horas de trabalho, que obrigava a um período intercalar de descanso, de pelo menos 1 a 2 horas a meio do dia, tinha também máximos fixados: 6 horas por dia, entre os 12 e os 15 anos, e 8 para os mais velhos, dos 16 aos 18. Para além disto, o aprendiz não podia ser obrigado a trabalhar de noite, nem nos dias santos, fazendo-se exceção apenas para os casos dos trabalhos no Laboratório de Química que não convinha que fossem interrompidos.

⁵⁰ Cf. DAMÁSIO, 1854 b, pp 41 - 44. Desconhece-se o motivo pelo qual José Vitorino Damásio fez publicar este importante documento institucional no *Jornal da Associação Industrial Portuense*, ao invés de ter utilizado um canal oficial para sua publicação.

Ao aprendiz eram atribuídos os seguintes deveres:

“ARTIGO X

Os aprendizes são obrigados:

A entrar nas oficinas e a sair delas exatamente às horas marcadas na respetiva tabela;

A trabalhar com assiduidade durante as horas que lhes pertencerem;

A não perturbar a ordem da oficina;

A não conversar, nem por qualquer modo distrair a atenção dos seus companheiros;

A não sair da oficina, durante as horas de trabalho, sem expressa licença do diretor dela, ou de quem as suas vezes fizer;

A ouvir e receber com docilidade as advertências ou repreensões dos superiores;

A conservar na melhor ordem e asseio as ferramentas e instrumentos com que trabalharem”.

O tempo de aprendizagem era estipulado consoante o aproveitamento e progressão do aluno pelo mesmo júri que procedia às seleções nas entradas, quando o *plafond* estabelecido era ultrapassado. O Instituto passava carta ao aprendiz que findo esse tempo se revelava apto para ascender a Oficial. Não havia outra distinção, entre os aprendizes, senão a que era decorrente do seu mérito moral e artístico, e mesmo assim, essa apenas para fim de atribuição de prémios e aumento da gratificação. Os castigos corporais eram proibidos, apenas se reconheciam como meios repressivos a advertência, a repreensão, a diminuição de salário, suspensão temporária do mesmo, aumento das horas de trabalho, exclusão temporária, e por último, a exclusão permanente. Para os que nada aproveitavam do ensino prático das oficinas, por negligência ou preguiça, o regulamento previa a exclusão temporária e, se reconhecidamente, incapazes para o trabalho de oficina, a permanente.

O aprendiz apenas respondia ao diretor e ao mestre, os seus superiores imediatos e legítimos, a quem deviam recorrer sempre que contra ele se transgredia alguma regra do regulamento.

Quanto a estes:

"ARTIGO VII

Os diretores, mestres de oficina, ou as pessoas encarregues de dirigir os aprendizes no seu trabalho, devem proceder no desempenho deste encargo como solícitos pais de família, delicados, indulgentes e cuidadosos; instruindo e educando com a palavra e com o exemplo; aplicando mais esforços e diligência no ensino dos aprendizes que tiverem mais dificuldade em compreender e executar os seus preceitos".

Outros utilizadores das Oficinas e Laboratório de Química

As Oficinas e Laboratório de Química do Instituto Industrial de Lisboa permitiam ainda a admissão a alunos que trabalhassem "para estudo prático". Estavam sujeitos, como os outros, à aplicação de todas as determinações regulamentares, com as seguintes alterações:

"ARTIGO XXIII

§1.º O número de alunos que podem admitir-se nas oficinas, será regulado pela capacidade delas e sua economia.

§2.º As horas de trabalhos práticos serão fixadas pelo diretor do laboratório químico e o engenheiro do instituto, para cada um dos alunos, segundo a comodidade destes, e de modo que a instrução prática aproveite ao maior número possível sem prejuízo da ordem e regularidade dos trabalhos nas oficinas.

§3.º Se algum aluno for empregue em trabalho produtivo para a respetiva oficina, tem direito a uma gratificação pecuniária, segundo o merecimento do seu trabalho. Esta gratificação será arbitrada pelo engenheiro do instituto, ou o diretor do laboratório sobre proposta do mestre da oficina em que o aluno trabalhar."

Está-se assim, em presença de duas qualidades de alunos do Instituto, utilizadores dos seus espaços oficinais e laboratorial: uma primeira "qualidade" que pretendia frequentá-los para passarem à categoria de oficiais, e uma segunda, dos que precisavam apenas aproveitar dos ensinamentos práticos. Pode-se entretanto concluir que na hierarquia das Artes e dos Ofícios, a Oficina e o Laboratório do Instituto "fechavam", por assim dizer, a formação dos primeiros, sendo o seu determinante; ao contrário, para futuros mestres e diretores, deveriam funcionar como complementares.

Como haverá oportunidade de demonstrar, mais adiante, este paradigma ensino teórico – ensino oficial manteve-se até à altura em que as oficinas foram encerradas, isto é, até 1860. A partir daqui o caminho da instrução industrial é outro, e a reforma de 1864 só vem corporizar no papel, o que já era um facto consumado – ao perder as suas oficinas, o Instituto Industrial deixara de ser, também uma fábrica, para além de uma escola ⁵¹.

O sucesso do conjunto articulado “Aulas (ensino teórico/noturno) – Oficinas (ensino prático/diurno)” está bem patente nos primeiros números apresentados, no relato do diretor interino do Instituto Industrial de Lisboa para o ano letivo de 1854/1855: 402 alunos matriculados no Instituto, distribuídos pelas três classes,⁵² entre ordinários (342), voluntários (39) e ouvintes registados (21), para o ano letivo de 1854 a 1855. Artistas, em esmagadora maioria (388 contra 14) (Cf. DAMÁSIO, 1854 d, p.343 e p.347), a comprovar a adesão da classe ao projeto. No ano letivo seguinte, de 1855 a 1856, subiu o número de matriculados (600) e também o dos não-artistas (167).

Mantendo ainda o testemunho de José Vitorino Damásio, destes últimos, a grande maioria era de uma jovem geração de estudantes (12 a 15 anos) filhos dos artistas, que seriam, certamente, artistas também; porém no restante, surgiam, por exemplo, aspirantes a guardas-marinhas, deputados, empregados públicos, engenheiros mecânicos, livreiros, militares, negociantes, sacristães, professores de instrução primária, revelando que se podia estar a começar a concretizar um dos propósitos principais do Instituto Industrial, a que Victorino Damásio (o professor da 6.^a cadeira, Mecânica Industrial, e

⁵¹ Tal como conta Francisco da Fonseca Benevides, o professor da 4.^a cadeira do Instituto Industrial, e que chegou igualmente a ser um dos seus diretores: “As oficinas suprimidas tinham trabalhado como fábrica, e não como escola de ensino profissional; serviu mesmo esse facto de pretexto para a sua supressão, tendo esta sido precedida de longas reclamações, de diversos estabelecimentos fabris, contra a concorrência que o estado fazia à indústria particular, concorrência que era bem insignificante, e não justificava tão grande alarido. Decorreram depois muitos anos sem que no Instituto Industrial de Lisboa houvesse oficinas especiais para o ensino manual” (Cf. BENEVIDES, 1873, p.III).

⁵² Segundo o diploma de 30 de dezembro de 1852, da criação do ensino industrial, existiam para esse ensino os alunos ordinários, aqueles que seguiam o ensino pela ordem estabelecida para as matérias dos cursos (Art. 23.º), os alunos voluntários, que não seguiam esta ordem, mas que estavam sujeitos a todas as mais disposições regulamentares a que se referiam os ordinários (Art. 24.º), e os ouvintes registados, que registavam a sua presença nas cadeiras que frequentassem (Art. 25.º).

por isso também o engenheiro do Instituto, para além de seu diretor interino) não deixou de fazer referência na altura da abertura da instituição:

“atrair à cultura das Artes e Ciências correlativas uma classe, que até hoje, para evitar uma aprendizagem longa e humilhante, tem fugido da indústria. A estes é que se deve apontar para o próspero futuro de algumas Artes, de que tanto carecemos”⁵³

No *Programa para o ensino teórico e prático dos aprendizes do Instituto Industrial*, de 25 de julho de 1857, são reconhecíveis as Oficinas de Carpintaria, Serralharia, Fundição, Forja, e de Instrumentos de Precisão. Verifica-se, que para este universo o Laboratório de Química não é contemplado, se bem que para aprendizes de 1.^a classe, fossem estabelecidos trabalhos de preparação ao maçarico e moldagem do vidro, para barómetros, termómetros, níveis e instrumentos de Química, na Oficina de Instrumentos de Precisão (Cf. DAMÁSIO, 1857, p.405).

Já se viu que no Instituto Industrial de Lisboa, desde a data da sua fundação, até ao início da década de 60 (altura em que as oficinas deixaram de funcionar), o Laboratório de Química cumpriu um programa de ensino prático de acordo com o contexto de formação profissional baseado no trabalho em oficinas. Também já se discutiram aspetos gerais, de filosofia de ensino e de funcionamento desse trabalho físico em relação às indústrias, nomeadamente no que dizia respeito à formação dos aprendizes.

Ao contrário das oficinas, porém, o Laboratório de Química não foi encerrado; a sua continuidade e a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre o seu desenvolvimento subsequente, obriga a uma caracterização mais apurada do seu universo específico, inevitavelmente demarcado das oficinas que desapareciam, e é disso mesmo que se irá dar conta seguidamente.

O Laboratório de Química, o diretor e o mestre

Segundo o *Regulamento provisório para o Instituto Industrial de Lisboa e Escola Industrial do Porto*, de 1 de dezembro de 1853, o Laboratório de Química, enquanto fábrica, tinha completa autonomia para estabelecer relações comerciais com as Oficinas do Instituto

⁵³ Cf. DAMÁSIO, 1854 c, p.252.

(Art. 46.º) e, tal como elas, o seu desenvolvimento dependia dos rendimentos que seria capaz de obter (Art. 47.º).

O diretor geral do Laboratório era o professor da 7.ª cadeira, Química Aplicada às Artes. Tinha um coadjuvante que o podia substituir e que era o professor da 4.ª cadeira, Noções Elementares de Química e de Física.

Segundo o Artigo 25.º, ao diretor do Laboratório de Química incumbia, entre outras coisas:

- . dirigir o trabalho do mestre do Laboratório, e o ensino prático dos alunos;
- . fiscalizar a guarda e arrecadação dos produtos;
- . autorizar a venda, e fixar os preços de modo a não prejudicar a indústria particular;
- . responder às consultas, e prestar todos os esclarecimentos pedidos por qualquer indivíduo não matriculado;
- . decidir as reclamações dos consumidores; etc.

O professor da 7.ª cadeira era Júlio Máximo de Oliveira Pimentel e portanto o diretor do Laboratório de Química do Instituto Industrial. Para além do diretor, existia ainda o mestre, e é nessa figura com algum significado no contexto do espaço laboratorial da Química, que se vai deter a análise subsequente.

De acordo com o que o *Regulamento* de 1853 apresenta, e à semelhança dos restantes mestres das Oficinas, o mestre do Laboratório dirigia nele o trabalho e o ensino prático, conforme o que era determinado pelo seu diretor; fazia a sua vigilância e controle; informava, semanalmente o diretor sobre o aproveitamento do ensino e propunha os prémios e os castigos.

Por outro lado, no primeiro documento a regular o trabalho do Laboratório de Química, que foi o já citado *Regulamento provisório para o ensino prático nas oficinas e laboratório químico*, o mestre da Oficina de manipulações químicas não será outra coisa senão o mestre do Laboratório de Química.

Não se conhece um programa específico para o concurso do lugar de mestre da Oficina de manipulações químicas, mas pelo decreto de 8 de setembro de 1853, estabeleciam-se os termos de candidatura ao seu provimento provisório, e da mesma maneira, para o conservador do Instituto, e para os professores das cadeiras 3.ª e 4.ª, 2.ª e 5.ª unidas para o ensino, e 7.ª do Instituto Industrial de Lisboa, e das cadeiras 1.ª, 3.ª, 2.ª e 5.ª unidas para o ensino na Escola Industrial

do Porto. O concurso – cujos termos eram afinal, comuns a todos – era documental, e as respetivas candidaturas avaliadas por um mesmo júri (José Victorino Damásio - presidente; João Crisóstomo de Abreu e Sousa; João Manuel Cordeiro; Carlos Ribeiro e Francisco António Pereira da Costa), de onde sairia a proposta ao Governo.

Apenso a esse decreto, o programa para o concurso indicava que eram necessários os seguintes comprovativos: “1.º certidão de batismo, que prove não terem menos de 21 anos de idade; 2.º Diplomas dos estabelecimentos de instrução, nacionais ou estrangeiros, que provem as suas habilitações científicas; 3.º Atestados que provem se construíram algum estabelecimento industrial, se o dirigiram, ou para ele fizeram alguns planos; 4.º Trabalhos científicos ou industriais que hajam publicado – plantas – desenhos – modelos, ou outras obras desta natureza, que tenham executado”.

Uma relação deste tipo, adaptada à situação do mestre da Oficina de manipulações químicas, era o que regulava a sua candidatura e posterior admissão: em vez de um diploma, provavelmente bastaria um comprovativo de frequência de uma cadeira de Química, e em vez da responsabilidade na construção ou direção de um estabelecimento industrial, e a existência de trabalhos científicos publicados, deveria valer a experiência num laboratório ou fábrica de produtos químicos, e uma boa prática nas operações e preparações da Química Industrial.⁵⁴

O primeiro mestre do Laboratório de Química (ou preparador, segundo a fonte citada), foi José Alexandre Rodrigues (Cf. MACHADO, 1892, p.3) que diversificou a sua atividade profissional, numa fase inicial, entre a prática numa farmácia, e o desempenho como preparador do Laboratório de Química da Escola Politécnica, ocupação esta última da qual se demitiu em 1854. Deverá datar pois desta altura, a sua aproximação ao Instituto Industrial de Lisboa.

⁵⁴ Como exemplo, tome-se o programa para o concurso de preparador para o Laboratório de Química Industrial da Associação Industrial Portuense, onde o candidato deveria ter como requisito a frequência regular da Química Geral na Academia Politécnica. O próprio decreto de 8 de setembro de 1853 determinava que a preferência na escolha recaísse sobre os que já com anterior experiência num laboratório ou fábrica de produtos químicos, revelassem boa prática nas operações e preparações da Química Industrial.

Com uma possível formação científica – ainda que não determinada – a apoiar a sua anterior experiência na Farmácia Química (que começou como praticante na Farmácia Azevedo no Rossio)⁵⁵ a trajetória profissional de José Alexandre Rodrigues numa segunda fase permitiu-lhe também corresponder ao perfil pretendido para o mestre da oficina de manipulações químicas, isto é, o domínio e o conhecimento dos processos da Química industrial. De facto, em 1855 José Alexandre Rodrigues foi premiado na Exposição Universal de Paris, como contramestre da fábrica de produtos químicos de Serzedello & C.^a (Cf. CRUZ; LICO, 1998, p.128), o que indicia experiência qualificada no campo da produção industrial química e farmacêutica.

A Fábrica de produtos químicos da Margueira era um estabelecimento com larga experiência na produção de químicos em grande parte aplicados no campo da Medicina e da Farmácia. O Laboratório da Margueira tinha sido elevado à categoria de fábrica na década de 20 do séc. XIX, através da concessão do direito exclusivo da produção «em grande» do ácido sulfúrico.⁵⁶ Pela década de 40 mudara para novos proprietários (os irmãos na sociedade Serzedello & C.^a), e iniciara então um programa de reformas tecnológicas, que o conduziram da matriz dos tártaros (uma das produções mais significativas até aquela altura) e do carvão animal, para uma série mais diversificada de fabricos⁵⁷. Do final dos anos 40 para a década de 50 produzia, entre outros, e para além do tártaro (bruto e cremor) e respetivos sais de sódio e potássio, os ácidos (fosfórico, bórico, nítrico, clorídrico), amónia, algodão-pólvora, alguns óleos e uma gama variada de sais de metais pesados, artigos característicos da nova Farmácia Química já corrente em Portugal⁵⁸.

Foi um dos poucos estabelecimentos fabricantes de produtos químicos, mesmo sem apresentar o requerido número mínimo de

⁵⁵ Cf. TELLES, 1904, p.65.

⁵⁶ Cf. BAHOP. Junta do Comércio, JC8. Licenciamento de Fábricas. *Laboratórios Químicos*.

⁵⁷ Segundo elementos recolhidos pelo depoimento prestado pelos irmãos Serzedello, António Carlos e Augusto, na visita efetuada pela Comissão do Inquérito Industrial à Fábrica da Margueira, em 5 de novembro de 1881 (Cf. Comissão Central Diretora do Inquérito Industrial, 1881 b, p.311).

⁵⁸ Veja-se, por exemplo, BONNET, 1855, pp.16 - 17, e Sociedade Promotora da Indústria Nacional, 1850, p.91. Sobre a adoção da Farmácia Química em Portugal Veja-se de DIAS, 1988 ou 1991.

operários (dez operários), com direito a figurar na *Estatística Industrial de 1852*. Este facto poderá indicar alguma excelência tecnológica que lhe permitiu ultrapassar o limite imposto pela escala industrial. Domínio tecnológico que teve na qualidade científica da formação dos seus técnicos, uma linha de conduta sempre perseguida, a começar pelo farmacêutico João Paulino Vergolino de Almeida (o proprietário anterior à família Serzedello), frequentando o curso de Física e Química de Luís da Silva Mousinho de Albuquerque no Laboratório de Química da Casa da Moeda, e continuada por outros farmacêuticos como José Dionísio Correia ou Francisco Mendes Cardoso Leal Júnior, assistindo igualmente ao mesmo curso. Uma condição possivelmente assumida também, por José Alexandre Rodrigues, este último com uma hipotética frequência da 6.^a cadeira, Química Geral e Noções das suas Principais Aplicações às Artes, regida nessa altura por Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, a carecer confirmação (Cf. CRUZ, 2002, pp.191 - 193).

Considera-se que é esta “movida científica” de químico-farmacêuticos, “operários fabricantes de produtos químicos”⁵⁹, a tentar realizar em primeiro lugar a passagem necessária de uma pequena produção química para uma escala mais alargada, próxima da escala industrial. Indivíduos com um pé na farmácia e outro na fábrica. Neste enquadramento, o Laboratório-Fábrica da Margueira, assume considerável importância, constituindo não só uma escola prática químico-farmacêutica, como também uma espécie de “viveiro” para futuros preparadores nos laboratórios de Química das escolas de Lisboa. Isto é particularmente verificável para a Escola Politécnica, em que dois dos seus primeiros preparadores foram precisamente, Francisco Mendes Cardoso Leal Júnior⁶⁰ e José Alexandre Rodrigues.

⁵⁹ Cf. *Jornal da Sociedade Farmacêutica de Lisboa*, tomo I, 1836, p.130.

⁶⁰ O caso de Francisco Mendes Cardoso Leal Júnior é disto bem paradigmático: em 1824/1825 com 25 anos de idade assistia, como farmacêutico, ao curso de Química e Física de Mousinho de Albuquerque (Cf. AHINCM. Casa da Moeda. Pessoal. Laboratório de Química. Aula de Física e Química. Matrículas dos alunos, 1823 - 1828, *Livro N.º 1*); em 1836 apresenta-se como “químico-farmacêutico, e operário fabricante de produtos químicos do Real Laboratório Químico da Margueira”, além de membro efetivo e 1.º operador da Sociedade Farmacêutica de Lisboa - era também, o responsável pelas análises às águas, realizadas por esta sociedade (Cf. *Jornal da Sociedade Farmacêutica de Lisboa*, tomo I, 1836). Na década de 50 tem, por sua vez, um laboratório químico, “analítico e consultivo” em Lisboa, que produz preferencialmente nos domínios da Medicina e tinturaria com, por exemplo, a linha dos tártaros (sal, cremor, ácido), a do mercúrio (óxido e cloreto), as caparrosas (verde e azul), ainda outros sais com aplicações à Farmácia Química, assim como algumas essências (alfazema, rosmaninho, zimbro, limão) e ácido cítrico (Cf. CRUZ, 2002, p. 186).

O mestre da Oficina de manipulações químicas ou preparador do Laboratório de Química do Instituto Industrial foi assim alguém recrutado no âmbito de um perfil que dominava o padrão produtivo da Química tal como esta existia em Portugal no início da segunda metade do século dezanove. Produção fundamentalmente químico-farmacêutica em escala proto industrial, tal como já se discutiu no capítulo II deste trabalho, mas cuja formação permitia a compreensão fácil da mudança tecnológica, ao nível da escala, do processo ou do produto em si.

Notoriamente destacado, em termos salariais, dos restantes mestres de oficinas, valorização que poderá ser decorrente de alguma "carga" científica nas suas habilitações, o mestre da Oficina de manipulações químicas ou preparador do Laboratório de Química contudo, e semelhantemente ao que se encontra para os preparadores em outras instituições de ensino (Cf. CRUZ, 2002, p.183), não era um candidato à continuidade da regência da respetiva cadeira de Química.

E, ao contrário do que já existia para a Escola Politécnica de Lisboa e para a Academia Politécnica do Porto, a lei orgânica, de 30 de dezembro de 1852, não contemplou o esquema do ensino no Instituto Industrial, tal como na Escola Industrial, com professores substitutos. Os proprietários das cadeiras não podiam, dessa forma, preparar a sua continuidade, e esta situação só foi alterada a partir da reforma de 20 de dezembro de 1864. No entanto, pelo *Regulamento Provisório para o Instituto Industrial e Escola Industrial do Porto* de 1853, no seu artigo 26.º, § único, o professor da Química Aplicada às Artes podia, ainda assim, ser coadjuvado e substituído no seu Laboratório pelo professor da 4.ª cadeira, Noções elementares de química e de física; tal como se apresenta a sua redação, a lei não permite verificar se esta colaboração era extensível às aulas teóricas.

Tal como já foi discutido neste capítulo no tópico 1.3., não se conhece programa (publicado ou não) para a cadeira de Química Aplicada às Artes, nos seus tempos iniciais, tanto sob a

Para José Alexandre Rodrigues, apresenta-se como hipótese de trajetória profissional, até 1860: Farmácia Azevedo no Rossio (praticante); Escola Politécnica – 6.ª cadeira (frequência) e preparador do Laboratório de Química; operário fabricante de produtos químicos do Laboratório Químico da Margueira; mestre da Oficina de manipulações químicas/preparador do Laboratório de Química do Instituto Industrial de Lisboa; lente substituto da cadeira de Química da Escola Politécnica, proprietário da 6.ª cadeira, Química Mineral, da mesma Escola.

responsabilidade inicial de Júlio Máximo de Oliveira Pimentel como depois, a partir de 1858 e até 1864, com Sebastião Betâmio de Almeida. Assumiu-se então, mediante um conjunto de fatores que nesse mesmo tópico foram identificados, que o índice conhecido da obra não publicada *Ensaio de Tecnologia Química* de Sebastião Betâmio de Almeida podia ser tomado como uma boa aproximação desse programa.

Da mesma forma, não se conhece um programa de instrução específica dos cursos para aprendizes na Oficina de manipulações químicas ou Laboratório de Química. Segundo o que afirmava José Victorino Damásio, o Laboratório de Química do Instituto Industrial destinava-se ao estudo da Química Industrial, assim como para fornecer algumas indústrias de preparados que se não encontrassem no mercado, e a criar preparadores ou mestres de Química, destinados a estabelecer novas indústrias no país (Cf. DAMÁSIO, 1854 c, p.252). Apesar das ausências decorrentes do vazio documental, fator inibidor de um melhor apuramento do funcionamento da prática de Química, tanto nas aulas teóricas da cadeira de Química Aplicada às Artes, como na formação realizada no Laboratório, identificaram-se alguns aspetos curriculares e de organização e estrutura (já relatados e discutidos no presente tópico) que permitiram compreender com que meios se munia a instituição química no Instituto Industrial de Lisboa para cumprir o programa indicado para o seu Laboratório no contexto das oficinas.

De entre o leque das atividades do Laboratório de Química do Instituto Industrial de Lisboa se reconheceram ainda outros aspetos, que se tratarão a seguir, que permitiram constatar que o Laboratório de Química perseguiu, desde o começo, os propósitos a que se cumpria – ser fábrica e escola.

A vertente produtiva do Laboratório de Química

O Laboratório de Química do Instituto Industrial, como fábrica que também era, esteve, desde logo, integrado neste processo de modernização tecnológica e pela mão precisamente de Oliveira Pimentel, seu diretor e lente da 7.^a cadeira, Química Aplicada às Artes. Disso mesmo foi dada notícia no *Jornal da Associação Industrial Portuense*, n.º 20, de 15 de maio de 1855: “Artes Químicas – Nesta oficina se satisfaz a todas as encomendas. Ali se extraiu o óleo de mendobi produzido no Campo Grande, que foi para a Exposição de Paris mandado pela Câmara Municipal de Lisboa”. Admite-se ainda a possibilidade de terem sido desenvolvidos produtos relacionados com os privilégios de invenção obtidos pelo

Visconde da Junqueira em 1853, já referidos no capítulo anterior deste trabalho e que estavam depositados no Museu do Instituto Industrial.

Dada a movimentação em torno das oleaginosas e dos seus produtos, a proximidade do fim dos exclusivos do sabão e das velas esteáricas, e com um diretor a desenvolver currículo na área do processamento industrial das matérias gordas (área que durante muito tempo ainda, será designada por Química orgânica industrial), considera-se muito admissível que a atividade deste Laboratório – a um tempo fábrica e escola – se tenha saldado por mais “encomendas” deste tipo.

Com a mudança de professores verificada em 1858 na 7.^a cadeira, Química Aplicada às Artes - como já se referiu anteriormente, saiu Oliveira Pimentel e entrou Betâmio de Almeida ⁶¹ - a orientação para o tipo de trabalhos e produtos deverá ter sido outra, nomeadamente incidindo na tinturaria e estampanaria, atividades que não eram uma especialidade do primeiro professor. Facto é que com o período probatório em França, onde tivera ocasião de visitar várias das mais importantes tinturarias da região da Normandia, fazendo o “estudo prático dos estabelecimentos industriais,” fora Betâmio de Almeida e não Oliveira Pimentel quem se atualizara nessas artes químicas.

Sobre isso escreveu uma série de artigos integrados numa rubrica no *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria* da qual já se fez referência no capítulo anterior. Estes artigos, iniciados em janeiro de 1856, deverão constituir um relato circunstanciado de atividades das quais Betâmio de Almeida ia incumbido, de acordo com o programa que se pensa, ter decorrido da proposta apresentada pelo químico ao ministro das Obras Públicas, Fontes Pereira de Melo, “feita em 25 de novembro de 1855, dando aos meus trabalhos uma direção definitiva”, segundo contava o próprio Betâmio de Almeida (Cf. ALMEIDA, 1856, p.356).

Estas incursões de Betâmio de Almeida como observador, junto da tinturaria e estampanaria francesas (particularmente as da Normandia) teriam, como grande finalidade, estudar o modo como se deveria

⁶¹ Sebastião Betâmio de Almeida foi transferido, do lugar de lente da 7.^a cadeira, da Escola Industrial do Porto, para igual cadeira do Instituto Industrial de Lisboa (Cf. PORTUGAL. Decreto de 8 de fevereiro de 1858. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, p.341).

introduzir proficuamente em Portugal estas mesmas atividades (Cf. ALMEIDA, 1856, p.365).

Foi num destes relatórios, pequenas monografias sobre temas relacionados com a tinturaria, organizadas cronologicamente como se de um boletim mensal se tratasse, que se constatou que Betâmio de Almeida terá acompanhado, em 1855, dentro do tema em questão, os cursos dos químicos Chevreul e Persoz ⁶² (Cf. ALMEIDA, 1856, p.365). Chevreul era, na altura, o diretor da célebre manufatura des Gobelins ⁶³ (Cf. PIMENTEL, 1857 c, p.413).

Deste contacto terá ficado, pelo menos, algum hábito de correspondência entre os dois, muito conhecimento adquirido pelo observador português sobre processos da tinturaria e técnicas para obtenção de cores, e um projeto de um compêndio de tinturaria, onde se incluíam as bússolas cromáticas de Chevreul executadas por Betâmio de Almeida e João de Morais Mantas sobre lã, algodão e seda, um trabalho prático - que consistiria no terceiro exemplar existente das ditas - para ser realizado em Paris, na grande tinturaria de Mr. Boutarel (Cf. ALMEIDA, 1856, p.355).

João Luís de Morais Mantas acompanhou Sebastião Betâmio de Almeida no estudo prático dos estabelecimentos industriais em França. Deste período de aprendizagem feito em meados da década de cinquenta existe um relato escrito pelo próprio,⁶⁴ e que se reproduz em parte e se apresenta em Anexo 4 deste trabalho, dada a

⁶² Em 1858 dá-se conhecimento do curso de Persoz, no Conservatório das Artes e dos Ofícios de Paris, sobre exames dos agentes e das matérias-primas empregues no branqueamento, tinto, impressão e preparação dos fios e dos tecidos em que se trabalhava (Cf. *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo VI, n.º 13, de 24 de julho de 1858, pp.97 – 99).

⁶³ Em 1852 há notícia de que Chevreul professava um curso de Química Aplicada à Tinturaria, no estabelecimento Des Gobelins (Cf. *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo I, n.º 5, de 15 de outubro de 1852, p.114). Esta manufatura teve origem nos irmãos Jehan e Gilles Gobelin que em 1450 fundaram, no subúrbio Saint-Marcel, a empresa que produzia, mediante uma receita importada, um tinto escarlate que ganhou grande fama. A preparação incluía o grão de escarlate (kermes ou cochonilha), o pastel e um determinado tipo de cogumelo (Cf. DAUMAS, 1968 a, p.197).

⁶⁴ Carta de João Luís de Morais Mantas de 31 de maio de 1856, dirigida ao Barão de Paiva da Legação de S. M. F. em França. A carta em questão está acompanhada de uma outra, de 9 de junho de 1856, endereçada a Fontes Pereira de Melo, que o Barão de Paiva redigiu sobre a situação do artista Morais Mantas em Paris. (Cf. BAHOP. DGCAM. Repartição Central. *Documentos respeitantes à indústria, 1853 – 1856*).

sua pertinência para o aprofundamento das questões ligadas à formação no estrangeiro de “artistas inteligentes” no século XIX. Morais Mantas apareceu alguns anos mais tarde identificado como “aluno da tinturaria dos Gobelins” (Cf. ALMEIDA, 1861, p.1) informação esta sugerindo que a segunda fase do seu probatório, abordada na carta anteriormente referida, sempre terá sido conseguida. João Luís Morais Mantas foi o preparador do Laboratório de Química do Instituto Industrial depois de José Alexandre Rodrigues (Cf. MACHADO, 1892, p.3) e quando Betâmio de Almeida era o professor da cadeira de Química Aplicada às Artes⁶⁵.

Betâmio mostrava igualmente preocupação e interesse com a questão da aquisição de material de ensino para a tinturaria e estampanaria, e em sua opinião, para a primeira destas artes, onde a Química prevalecia sobre a Mecânica, o material era simples: “em toda a parte se pode compreender e executar mediante os necessários desenhos, e um homem que os saiba interpretar e, se as circunstâncias o exigirem, modificar” (Cf. ALMEIDA, 1856, p.355).

Mas para a estampanaria a situação era de maior complexidade: “A estampanaria é a tinturaria localizada (...) o certo é que sem um material mecânico bem organizado é hoje impossível, não digo só estampar industrialmente, mas ensinar proficuamente a estampanaria”.

A intenção de se adquirir um material completo de estampanaria para o Instituto Industrial de Lisboa colocara Betâmio em campo junto dos construtores, indagando por orçamentos. Com o qualificativo «É caríssimo!» aplicado ao modelo reduzido a um quinto da dimensão industrial, Betâmio perguntava-se se não seria mais rentável a opção de um sistema completo à escala industrial, hipótese que chegou a propor ao governo, entre outras soluções viáveis estudadas (Cf. ALMEIDA, 1856, pp.355 - 356).

Tinha assim toda a pertinência, a introdução de um curso de tinturaria e estampanaria nos estabelecimentos de ensino industrial em Portugal, nomeadamente no Instituto Industrial de Lisboa. O facto é que na reforma seguinte, do ensino industrial, de João Crisóstomo de Abreu e Sousa de 20 de dezembro de 1864 (data póstuma relativamente a Betâmio de Almeida que falecera em julho de 1864),

⁶⁵ João Luís de Morais Mantas pediu a exoneração do seu lugar de mestre da quinta oficina do Instituto Industrial de Lisboa que lhe foi concedida por portaria de 6 de março de 1862 (Cf. Núcleo de Arquivo. Instituto Superior Técnico, NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. *Correspondência recebida avulsa, 1861 - 1885*, Ofício do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, de 7 de março de 1862, para o diretor do Instituto Industrial de Lisboa).

a cadeira já se denominava Química Aplicada às Artes, à Tinturaria e à Estamparia e incorporava o currículo da formação de mestres químicos, que passavam também a ser tintureiros, uma novidade em relação ao diploma anterior.

Em 1863, o artista Inácio de Sousa Guerreiro, membro da Comissão dos Artistas de Lisboa, que fora encarregue de estudar em particular, as indústrias de tecelagem junto da Exposição Universal de Londres de 1862, afirmava no seu relatório:

“Se há estudos que mereçam ser atendidos nas aulas do nosso instituto, a tinturaria tem sem dúvida a primazia, porque não pode ser praticamente exercida sem conhecimento da química aplicada a esta arte, nem obter-se uma cor certa e determinada, com especialidade a cores novas.”⁶⁶

Este depoimento é uma confirmação do valor que então se atribuía à existência de um espaço didático próprio para a tinturaria no ensino industrial em Portugal, e da adesão dos artistas a essa integração, que incorporava no paradigma de ensino das indústrias químicas, a tradicional arte dos corantes e dos tingimentos numa perspetiva de aperfeiçoamento e inovação.

De que forma se poderá ter corporizado esta vertente da prática de Química na cadeira de Química Aplicada às Artes no Laboratório de Química é algo que precisa ser escrutinado desde 1858 até 1864, dado que se admite a possibilidade de esta formação já existir no âmbito dessa cadeira e incorporada no projeto de formação de aprendizes para oficiais químicos no Laboratório de Química do Instituto Industrial de Lisboa, não só enquanto o modelo de ensino industrial baseado nas oficinas durou - fim interino em 1860, e oficial em 1864 - como também enquanto Betâmio de Almeida viveu. A possibilidade de ter sido adquirido um sistema completo para estamparia à escala industrial permite considerar que a vertente produtiva do Laboratório de Química do Instituto Industrial de Lisboa se pode ter concretizado também por esta importante aplicação da Química e da Física.

Com Betâmio de Almeida à frente da cadeira em Lisboa, com um preparador de laboratório, João de Moraes Mantas, igualmente apetrechado em Química da tinturaria, a atenção posta no sector

⁶⁶ Cf. GUERREIRO, 1863, p.294.

deve ter sido desde logo uma realidade, e isso pode ter significado que, a partir do início de 1858, a tinturaria e estamperia já fazia parte da formação profissional no âmbito da Química no Instituto Industrial de Lisboa e que esta poderá ter sido a maior contribuição de Betâmio de Almeida para o desenvolvimento da prática de Química enquanto responsável pela cadeira de Química Aplicada às Artes no Instituto Industrial de Lisboa.

1.8. O fechar de um ciclo no ensino industrial

O marco reformador seguinte do ensino industrial, à altura do antecedente decreto orgânico, de 30 de dezembro de 1852, de Fontes Pereira de Melo, estabeleceu-se com o diploma de 20 de dezembro de 1864, de João Crisóstomo de Abreu e Sousa. Das mudanças que acarretou este decreto de reorganização do dito ensino, se tratará no tópico seguinte. Porém, e independentemente da força do documento reformador, defende-se que a rutura no sistema do ensino industrial em Portugal, e muito em especial no Instituto Industrial de Lisboa, se terá verificado alguns anos antes da nova legislação, quando se determinou o fecho das oficinas. Efetivamente, nesse momento terminou o projeto de ensino industrial apoiado num modelo teoria-oficina. Este modelo, apesar de traduzir uma suposta supremacia do conhecimento científico sobre o conhecimento prático manufactureiro, ainda assim, e porque se alimentava dele, mantinha uma relação próxima com o paradigma oficial que procurava reformar, numa perspetiva humanista e mediante uma alegada clarividência das ciências sobre as artes.

As oficinas funcionaram até 1860, altura em que uma ordem do governo determinou o seu encerramento (Cf. COSTA, 1900, p.16). Na origem desta medida radical, esteve um protesto efetuado por um grupo de proprietários e diretores de estabelecimentos industriais locais, e levada à presença do rei. Acusavam o Instituto de "mercadejador", e de colocar os interesses do negócio à frente dos seus propósitos de formador. As oficinas visadas (excetuando a de Instrumentos de Precisão, que foi poupada) eram alcunhadas de laboratórios vulgares, de onde saíam artefactos muitas vezes de qualidade duvidosa, e sem especialidade e perfeição alguma, ao contrário do que seria de esperar de estabelecimentos modelo⁶⁷.

⁶⁷ Para uma análise do modo como o Laboratório de Química se inseriu nesta questão das oficinas, veja-se CRUZ, 1998 a.

O relatório elaborado pela comissão encarregue de examinar o ensino prático do Instituto Industrial⁶⁸, no sentido em que este pudesse estar a prejudicar as indústrias particulares, reconheceu-lhe alguns defeitos de funcionamento, mas não confirmou a acusação. O processo, porém, não parou aqui, e o novo governo – de coligação, «uma cabidela», que reunia cartistas, conservadores, setembristas, progressistas, regeneradores e miguelistas (Cf. MÓNICA, 1999, p.62) - que assumiu funções em Março de 1859 com António de Serpa Pimentel como ministro das Obras Públicas, não só nomeou uma segunda comissão de inquérito, como veio, efetivamente, a tomar a decisão de encerrar as oficinas⁶⁹.

As consequências desta medida, foram verdadeiramente nefastas para a continuidade do projeto de ensino, que apostava fortemente na componente prática desenvolvida em trabalhos nas oficinas, e apoiada com o ensino teórico, científico, e de carácter geral. A extensão dos estragos presente-se de uma certa dimensão, em particular porque ao contrário do ensino teórico, com dotação governamental própria, o ensino profissional prático, não tinha outra sustentação senão a que provinha das receitas das oficinas. O encerramento das oficinas equivaleu, senão à extinção do ensino prático (este continuou ainda de alguma forma na Oficina de Instrumentos de Precisão, e no Laboratório de Química), pelo menos a um quase completo desmantelamento, e a um rombo considerável na estrutura lógica do ensino industrial no Instituto.

Não se pode, ainda assim, estabelecer de forma apurada, uma relação entre o fecho das oficinas e a queda nas afluências deste estabelecimento, mas a redução na população estudantil do Instituto Industrial de Lisboa não só é um facto nos anos subsequentes, como sai particularmente vincada na comparação com a Escola Industrial do Porto. Para o ano letivo de 1860 a 1861, o número de matriculados já é de apenas 169 (ordinários e voluntários), enquanto que a Escola Industrial do Porto apresenta um valor que chega a ultrapassar os 700 matriculados, entre ordinários (240), voluntários (314) e registados (164). Idêntico panorama nos anos seguintes: em 1861 – 1862, o Instituto Industrial tem 117 alunos matriculados, em

⁶⁸ Cf. LACERDA *et al.*, 1858, p.713. A já referida Comissão de Inquérito foi nomeada em 21 de junho de 1858, e era formada por João Palha de Faria Lacerda, João Manuel Cordeiro e José Ennes.

⁶⁹ A segunda comissão de inquérito foi nomeada em 7 de julho de 1859 (Cf. BENEVIDES, 1873, p. IX) e era formada por: Filipe Folque, Joaquim Henriques Fradesso da Silveira, João Palha de Faria Lacerda, José Maria da Ponte e Horta e Joaquim Simões Margiochi.

1862 – 1863, 148, e em 1863 – 1864, o número sobe para 207; o Porto segue em “estado de graça” com 772 (ordinários, voluntários e 172 registados) em 1862 – 1863, e 778 em 1863 – 1864.⁷⁰

Da mesma forma se defende que o ensino da Química Aplicada às Artes no âmbito do ensino industrial e durante os anos que antecederam este primeiro momento de descontinuidade, teve necessariamente a influência deste modelo orientador, do aprendizado e ensino oficinal. Por isso se espera que o ensino prático da Química Aplicada às Artes, ou ensino da Química Prática, tenha implicado uma vertente das artes tradicionais não despiciente, uma vez que dentro das valências do Laboratório de Química estava o ser fabricante, para além de escola. Os artefactos químicos (os produtos químicos, os preparados ou outros artigos manufaturados na dependência da Química) que o Laboratório de Química podia colocar no mercado consumidor introduziram necessariamente na formação de aprendizes a arte da preparação e da finalização ou ultimação, para além da técnica da manipulação, e dos ensaios de Análise química.

O fecho das oficinas no Instituto Industrial de Lisboa não implicou o fecho do Laboratório de Química, mas o distanciamento imposto pelo exterior ao carater manufatureiro da instituição de ensino industrial teve certamente irremediáveis consequências sobre a presença deste “histórico” das artes químicas dentro da Química Aplicada às Artes. Complementarmente a esta dissipação da arte da preparação e da finalização de um produto químico, reconhece-se que a crescente importância da técnica na indústria química e, em particular, da técnica dos ensaios e das análises químicas, ganha território na formação em Química para a indústria.

Os professores de Química Aplicada às Artes que marcaram a época de 1852 a 1864, correspondente ao primeiro formato de ensino industrial e que se acabou de analisar, traduziam de certa forma este paradigma composto artes químicas - indústrias químicas que se entende ter estado presente no modelo de ensino dessa formação.

⁷⁰ Dados obtidos das estatísticas de alunos referentes à Escola Industrial do Porto e ao Instituto Industrial de Lisboa, apresentadas à tutela pelos respetivos diretores e publicadas no *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, anos 1862 a 1864. Vejam-se as referências em CARVALHO, 1862 a 1864 e em LEITÃO, 1862 a 1864, os diretores do Instituto Industrial e da Escola Industrial do Porto, respetivamente.

Com aproximações pessoais distintas ao tema – Oliveira Pimentel, do saber universitário para o campo das indústrias químicas e Betâmio de Almeida, da Química Aplicada para o saber académico - souberam focar na sua individualidade a conexão ciência-indústria, tal como Gay-Lussac, Pelouze, Peligot ou Chevreul o fizeram em França e são, por isso, representantes em Portugal da geração primeira de Químicos industriais.

Os professores que fizeram a continuidade da cadeira – Santa Clara Sousa Pinto que sucedeu a Betâmio de Almeida na Escola Industrial do Porto em 1858 e António Augusto de Aguiar que sucedeu a Betâmio de Almeida no Instituto Industrial de Lisboa em 1864 - não podiam ombrear com o domínio das práticas laboratoriais e com os conhecimentos industriais que estes dois primeiros responsáveis pela Química Aplicada às Artes no ensino industrial acumularam.

Mas os anos seguintes, acima de tudo generalistas no ensino industrial, pouparam estes professores ao confronto da prova de competência prática no campo da Química Aplicada às Artes ou Química Prática, não só permitindo a sua acomodação como até, paradoxalmente, pelo menos num dos casos, gerando uma propensão para o desenvolvimento no campo da formação de químicos para as indústrias, como se provará mais adiante neste trabalho, e como nunca antes se tinha verificado.

2. O SEGUNDO MODELO DE INSTRUÇÃO INDUSTRIAL (1864 – 1869/1870)

2.1. Generalização do ensino e abandono do projeto oficial

Tal como no diploma criador de 1852, a organização de 20 de dezembro de 1864 de João Crisóstomo de Abreu e Sousa, tomava como base do ensino industrial a generalidade e a dualidade “instrução geral – instrução especial”. Nesta perspetiva, a reforma de 1864 não trouxe novidade em relação ao anterior diploma.

Igualmente se apresentava a mesma ideia, que assistira à criação do ensino industrial em Portugal e dos dois estabelecimentos de Lisboa e do Porto, de que o ensino industrial não era outra coisa senão o veículo para as classes industriais adquirirem “instrução moral e intelectual” à altura da “importante missão que elas são chamadas a representar na sociedade moderna”. Esta ideia basilar estava reforçada com a noção adicional de que era forçoso generalizar ao máximo o ensino industrial mediante uma maior extensão no país, e

isso justificava a criação de outros espaços de ensino, de grau elementar, as denominadas escolas industriais pelo novo diploma.

Não obstante certos pontos de concordância com o decreto fundador, este novo diploma assumiu desde logo claramente a questão do conciliar da "instrução geral" com a "especial, técnica, ou profissional" como a de maior dificuldade no desenvolvimento do ensino industrial.

O ensino geral podia assim ser ministrado em qualquer um dos estabelecimentos previstos na lei (institutos industriais e escolas industriais) ainda que somente nos institutos industriais se pudesse veicular o de segundo grau. Para o novo decreto reformador o ensino geral assim como o ensino especial tinham uma componente teórica e uma componente prática. Pelo texto do relatório que acompanhava o novo diploma se compreende que para o Instituto Industrial de Lisboa e para o Instituto Industrial do Porto o ensino geral de 2.º grau era essencialmente teórico e o ensino prático, sem caráter profissional específico, apenas complementar do primeiro.

A opção ensino oficial em espaços anexos próprios estava vedada aos estabelecimentos que se encarregavam do ensino industrial do 2.º grau, ou seja, Instituto Industrial de Lisboa e Instituto Industrial do Porto. Para esses, o legislador recomendava mesmo:

"Sabemos que em algumas escolas industriais, como por exemplo nas de artes e ofícios de Chalons, Aix e Angers, o ensino prático é ministrado aos alunos em oficinas particulares da escola; sabemos o que se pode alegar contra e a favor deste sistema, que nem aqui impugnamos, nem aprovamos.

Para não o adotarmos em referência aos institutos de Lisboa e Porto, basta-nos a consideração de não serem estes estabelecimentos destinados, como fica dito, para habilitar alunos para profissões determinadas, mas sim dar à classe industrial instrução preparatória genérica de 1.º e 2.º grau, ou habilitar para serviços públicos, como os de obras públicas, minas, telégrafos e outros; e a convicção de que seria empresa árdua e de difícil realização o estabelecer desde já nestas escolas, oficinas convenientemente organizadas, que pudessem ser consideradas não como más fábricas, mas sim como bons modelos de ensino prático. Os ensaios que se fizeram no instituto industrial de Lisboa abonam esta nossa opinião"⁷¹

⁷¹ Cf. SOUSA, 1864, p.958.

Deste modo, o decreto transferia a antiga estrutura ensino industrial geral (fundamentalmente teórico) – ensino geral profissional (prático, nas oficinas) para as designadas “escolas industriais” (Capítulo III do diploma em questão), cuja existência se previa em qualquer centro fabril na província, mas que o texto legal criava no imediato apenas em Guimarães, Covilhã e Portalegre. Estas escolas, como já foi referido, compreendiam o ensino geral elementar (ensino de 1.º grau) e o ensino especial (trabalho nas oficinas ou fábricas, do Estado ou de particulares) apropriado à indústria ou indústrias dominantes na localidade.⁷²

Ficava assim reservado às escolas industriais – onde se reconhecia utilidade na inserção das populações com instrução elementar na dominante industrial local - o assegurar do ensino profissional prático, mas recorrendo a oficinas do exterior no público, ou no privado, e não no contexto da própria instituição de ensino.

E, ao confirmar a erradicação da oficina como escola de aprendizes em estabelecimentos de ensino tão importantes como o Instituto Industrial de Lisboa e a Escola Industrial do Porto – como já foi referido, a única exceção residiu na Oficina de instrumentos de precisão, que o governo confirmava e decidia dotar com um subsídio, por ser única no país, sem concorrência possível, e indispensável para a poupança de divisas - o Estado recuava num dos seus mais importantes objetivos, de se constituir como uma verdadeira alternativa à velha ordem oficial, ultrapassando-a no regime de aprendizado e progressão na hierarquia das Artes e dos Ofícios.

Dois aspetos, que urge apontar: em primeiro lugar, o afastamento do grau de ensino industrial mais elevado, de um modelo de ensino industrial incidente na especificidade de cada profissão e em convívio com as Artes, pois tal como nas escolas industriais elementares, também o ensino de segundo grau era genérico para todas as profissões. Por isso, os dois institutos de Lisboa e do Porto, reformados e sob a mesma designação, de “Instituto Industrial”, são igualmente considerados estabelecimentos de ensino preparatório,

⁷² Possivelmente porque a reforma de Abreu e Sousa não criou escolas elementares em Lisboa e no Porto, o Instituto Industrial de Lisboa e o Instituto Industrial do Porto podiam também preparar operários dentro do 1.º grau de instrução, com o leque das disciplinas 1.ª, Aritmética, Álgebra, Geometria Elementar e Desenho Linear; 2.ª, Princípios de Física e Química e Noções de Mecânica; 3.ª, Tecnologia Elementar e Desenho Geométrico, acompanhado pelo ensino prático ministrado em oficinas ou fábricas do Estado, ou de particulares.

conforme se relembra pela passagem já citada:

“basta-nos a consideração de não serem estes estabelecimentos destinados, como fica dito, para habilitar alunos para profissões determinadas, mas sim dar à classe industrial instrução preparatória genérica de 1.º e 2.º grau, ou habilitar para serviços públicos, como os das obras públicas, minas, telégrafos e outros”.

Em segundo lugar, a total demarcação relativamente ao que o decreto denominou por “escolas ou institutos superiores profissionais”:

“Na reorganização do ensino industrial dos institutos de Lisboa e Porto não pretendemos criar verdadeiras escolas ou conservatórios de artes e ofícios, intento para o qual nos faleceriam completamente os meios, se outras razões nos não convidassem ainda a dar a preferência a outra qualidade de ensino.

Nem tão pouco pretendemos estabelecer, nos referidos institutos, cursos técnicos ou profissionais, só próprios de estabelecimentos de ensino superior, como a escola de artes e manufaturas de Paris e outras da mesma índole. A organização dos referidos institutos deve ser mais modesta, e ao mesmo tempo será mais profícua e apropriada às nossas necessidades e circunstâncias, limitando-se ao ensino técnico geral, tanto elementar como secundário, comum às diversas profissões industriais, e habilitando também para diferentes empregos subalternos dos serviços públicos, de obras públicas, minas, telégrafos, faróis e outros.”⁷³

No seu artigo 5.º, Capítulo II, a relação dos cursos de 2.º grau atribuídos aos Institutos dá a perceção desses cargos subalternos:

- “1.º Curso de diretores de fábricas e oficinas industriais, mestres e contramestres;
- 2.º Curso de condutores de obras públicas;
- 3.º Curso de condutores de minas;
- 4.º Curso de condutores de máquinas e de fogueiros;
- 5.º Curso de telegrafistas;
- 6.º Curso de mestres de obras;
- 7.º Curso de faroleiros;
- 8.º Curso de mestres químicos e tintureiros;
- 9.º Curso de construtores de instrumentos de precisão.”

⁷³ Cf. SOUSA, 1864, p.957.

Uma palavra ainda sobre esta reorganização do ensino industrial, no que respeita à classe dos docentes: a reforma de 1864 distinguia entre professores de 1.^a (os ordinários) e de 2.^a (os auxiliares); em conjunto, ordinários e auxiliares não podiam exceder os 12. Entravam assim em cena os chamados “substitutos” que não existiam no decreto de 31 de dezembro de 1852, ausência que era um transtorno para o normal decurso das aulas, sentido principalmente com as afluências dos primeiros anos, quando o número de alunos obrigava a desdobrar os cursos em várias classes (Cf. DAMÁSIO, 1854 a, pp.343-344 e PIMENTEL, 1856, p.32, por exemplo).

Estes auxiliares tinham como incumbências (Capítulo VII do decreto de 20 de dezembro):

“ §2.º Os professores de 2.^a classe coadjuvarão os de 1.^a classe, regendo, no impedimento legítimo destes, os cursos mais elementares, executando igualmente qualquer outro serviço escolar que lhes for incumbido, segundo as regras estabelecidas nos respetivos regulamentos”.

Em termos salariais, a distinção entre os professores do ensino industrial fazia-se a dois níveis, entre os de 1.^a e de 2.^a, e também entre professores dos Institutos e das Escolas. Os professores de línguas também eram discriminados.

Como atrás já se referiu, o ano de 1864 assinalou ruturas radicais no Instituto Industrial de Lisboa, no geral, e em particular no Laboratório de Química: por um lado, a confirmação oficial da eliminação do regime de aprendizado, abandonado com o conceito de ensino industrial profissionalizante, e com o modelo ensino teórico – ensino prático oficial que lhe subjaz – o Laboratório deixa, por essa lógica, de funcionar como fábrica, porque já sem operários que eram os aprendizes; por outro, a adoção rigorosa da generalidade do ensino industrial como linha orientadora e modelo de formação para as classes industriais, a forte inflexão para a habilitação para diferentes empregos subalternos da administração pública, e o que isso possibilitou em termos de aproximação a um conceito de “mediania” para os cursos dos Institutos Industriais de Lisboa e do Porto, fazem com que o ensino nos estabelecimentos de ensino industrial, em geral, e o da Química, em particular, para as décadas vindouras seja necessariamente marcado por características e condicionalismos diferentes.

Como solução de continuidade, para o Laboratório de Química do Instituto Industrial de Lisboa (e também para o do Porto) ficará o modelo possível de apoio ao desenvolvimento do ensino da cadeira de Química, o que se pensa não ser essencialmente diferente dos laboratórios das outras instituições de ensino. Até lá, porém, aqueles que por lá passaram (em particular os que tiraram carta de oficial químico), deverão ter recebido uma preparação em Química que de alguma maneira os integrou na modernidade que se estava a desenrolar em países como a França e a Inglaterra.

Nomes de alunos que realizaram, com sucesso, uma formação em Química (mediante aprovação na respetiva cadeira, 7.^a, Química Aplicada às Artes) em ambos os estabelecimentos (Instituto Industrial de Lisboa-IIL e Escola Industrial do Porto-EIP) no período compreendido entre 1860 e 1863: Miguel Ventura da Silva Pinto e Maximiano Augusto Herrmann (IIL, 1860 – 1861); Joaquim Pereira Alves de Magalhães (EIP, 1860 – 1861); João Valente da Costa e João dos Santos Madaíl Júnior (EIP, 1861-1862); Pedro Maria Alves da Silva e José Francisco da Costa Ramos (IIL, 1862 – 1863); José Pinto de Magalhães Aguiar e João dos Santos Madaíl (EIP, 1862 – 1863).⁷⁴

Conhecem-se aspetos de percurso profissional de alguns destes nomes, por exemplo, Miguel Ventura da Silva Pinto foi durante longo tempo o preparador de Física e de Química (a partir de certa altura somente de Química) do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, sucedendo a João Luís Morais Mantas, tendo desenvolvido atividade científica no âmbito de equipamentos e instrumentação científica e com aplicação industrial (rarefatores, máquinas hidropneumáticas, manómetros, fumigadores e sulfuradores, torniquetes hidráulicos), e dos quais deu parte em artigos publicados no *Jornal de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais* da Academia Real das Ciências de Lisboa, entre 1869 e 1885.

Maximiano Augusto Herrmann estabeleceu-se com material, equipamentos e instalações elétricas, fundando a Casa M. Herrmann em 1865; autor de um aparelho telegráfico de Morse modificado, foi inspetor das linhas telegráficas dos caminhos-de-ferro do norte e leste.⁷⁵

⁷⁴ Nomes que constam das estatísticas de aproveitamento dos alunos para os dois estabelecimentos de ensino (Cf. CARVALHO, 1862 a 1864; LEITÃO, 1862 a 1864).

⁷⁵ Cf. PIMENTEL *et al.*, Anúncio no *Almanaque do Diário de Notícias*, 1885, p.299; *Ilustração Portuguesa*, IV volume, 2.º semestre de 1907 e *Arquivo Pitoresco*, Volume IX, 1866.

O diploma de João Crisóstomo de Abreu e Sousa de reorganização do ensino industrial acabou de analisar, permitiu ainda sublinhar a fase de relação aprofundada entre tutela e institutos que aí se configurou, uma característica que não se reconhece no período anterior. Este processo de aproximação começou alguns anos antes, quando a política “desenvolvimentista” do ministério Fontes abriu caminho pelas obras públicas, em especial ao nível das redes viária e ferroviária, conduzindo a um excesso de procura sobre algumas profissões e conseqüente crise, pela falta de capacidade de resposta nacional.⁷⁶

Pensa-se que a evolução do projeto de ensino dos institutos, em especial do Instituto Industrial de Lisboa, entre finais dos anos 50 e os anos 70 do século XIX, não pode ser razoavelmente analisada sem levar em consideração esta dinâmica das obras públicas e suas conseqüências sobre o aparelho administrativo estatal, pois a dada altura, os institutos e os seus novos modelos de formação foram a forma engenhosa encontrada para solucionar problemas prementes em ambos os termos da parceria instituto – tutela. Mas, não sendo do âmbito deste estudo aprofundar o entendimento dessas relações, apenas se analisará o modo como o ensino da Química evoluiu a partir daqui, assumida a situação de correspondência muito forte entre a estrutura de profissões do Ministério das Obras Públicas e as soluções de formação profissional, em especial as criadas no estabelecimento de ensino industrial na capital.

Defende-se a perspectiva que este elo, criado no rescaldo do abandono do primeiro projeto de ensino, determinou uma aproximação àquilo que mais adiante se designará como ensino “médio”, a par com a afirmação de um carácter mais generalista para o ensino das várias cadeiras, modelo que se consolidou e desenvolveu ao longo dos anos seguintes, e que na década de oitenta com as reformas de António Augusto de Aguiar (do ensino

⁷⁶ Como evidência desse facto considere-se, por exemplo, um aviso de junho de 1863 da Repartição Central do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, para que os indivíduos que tivessem habilitações próprias de engenharia civil, e que pretendessem ser colocados nas direções de obras públicas, dirigissem os seus requerimentos ao referido ministério. A justificar esta medida, a necessidade do ministério em questão de “colocar mais alguns engenheiros civis nas direções de obras públicas, por isso que o número dos que atualmente estão nelas empregados é tão limitado, que não é possível com ele satisfazer a todas as exigências do serviço, hoje muito mais aumentadas pelo grande desenvolvimento que ultimamente se tem dado aos trabalhos de viação pública” (Cf. PORTUGAL. Repartição Central do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria. Aviso de 10 de junho de 1863, p.25).

comercial) e de Emídio Navarro (do ensino industrial e comercial) teve um expoente máximo.

2.2. O lugar da Química no ensino “médio”

O ensino industrial da reforma de João Crisóstomo era gratuito, genérico para todas as profissões, e fundamentalmente teórico:

“Como já fica notado, o ensino industrial deve ser teórico e prático, porque um é o complemento indispensável do outro; mas é fora de dúvida que nas escolas [leia-se Institutos de Lisboa e do Porto] cujo fim principal seja ministrar à classe industrial, não a instrução especial para certas e determinadas profissões, mas os conhecimentos gerais que habilitem para os diferentes e variadíssimos ofícios sem especialização, a parte teórica não pode deixar de ser o objeto principal do ensino, sendo a prática apenas a complementar.”⁷⁷

O seguinte leque de disciplinas assegurava o ensino teórico, de 2.º grau, nos institutos de Lisboa e Porto (artigo 4.º do decreto da reforma):

- 1.ª, Aritmética, Álgebra, Geometria, Trigonometria e Desenho linear;
- 2.ª, Geometria Descritiva Aplicada à Indústria, Topografia e Levantamento de Plantas, e Desenho de Modelos e de Máquinas;
- 3.ª, Física e suas Aplicações às Artes, e à Telegrafia e Faróis;
- 4.ª, Química Aplicada às Artes, à Tinturaria e Estamparia;
- 5.ª, Mecânica Industrial e sua Aplicação à Construção de Máquinas, especialmente às de Vapor, e Mecânica Aplicada às Construções;
- 6.ª, Construções Civas e Tecnologia Geral;
- 7.ª, Arte de Minas, Docimásia e Metalurgia;
- 8.ª, Desenho Arquitetónico e de Ornatos;
- 9.ª, Contabilidade, Princípios de Economia Industrial, Noções de Direito Comercial e Administrativo, e de Estatística;
- 10.ª, Línguas, Francesa e Inglesa.

Inversamente ao que a lei de 30 de dezembro de 1852 apenas sugeria, ao nível do ensino prático “Art.13.º O Governo poderá estabelecer as oficinas para o ensino do trabalho industrial nos Arsenais do Estado” e “Art.20.º O Governo poderá contratar com algumas fábricas do Porto, a fim de que sirvam de oficinas para o ensino do trabalho industrial”, para o Instituto Industrial de Lisboa, e

⁷⁷ Cf. SOUSA, 1864, p.957.

para a Escola Industrial do Porto, respetivamente, a reforma de 20 de dezembro de 1864 determinava que este seria ministrado em oficinas e estabelecimentos do Estado, ou em fábricas e oficinas de particulares, mediante acordo a celebrar entre o governo e os diretores desses estabelecimentos (§2.º do artigo 1.º).

Ficava desta maneira inquestionavelmente confirmado e decidido pela lei, a inviabilidade do projeto do ensino oficial nos dois estabelecimentos, de Lisboa e do Porto⁷⁸, arrumando de vez com a hipótese de o dinamizar em espaços próprios unicamente deles dependentes, com a exceção já referida da Oficina de Instrumentos de Precisão, por não existir correspondente no país.

Reconhecendo-a como um dos estabelecimentos auxiliares do Instituto Industrial de Lisboa, a reforma oficializava a oficina em questão, uma "escola técnica e de aplicação de parte dos seus alunos" e com dotação do próprio Estado. A Oficina de Instrumentos de Precisão ficou assim integrada neste estabelecimento de ensino, uma "sobrevivente" do espírito que assistiu à criação do ensino industrial em Lisboa, e de certa forma, um símbolo do próprio Instituto.

Eliminadas as oficinas da esfera dos estabelecimentos de Lisboa e do Porto, a reforma (naturalmente) não via agora razão para se manterem as diferenças anteriormente existentes entre os dois. De forma que propunha então, a mesma organização para ambos, que a partir desta data se passariam assim a assemelhar em tudo (nome incluído), e a preparar, com o mesmo leque de disciplinas, para profissões de topo na estrutura hierárquica do trabalho industrial, e (uma novidade) a formar uma classe profissional de charneira, entre a simplicidade da produção e a elite da direção técnica, para

⁷⁸ É de notar, e como já se fez referência anteriormente neste mesmo capítulo, que já em finais de 1855 o diretor interino da Escola Industrial do Porto, José de Parada e Silva Leitão alertava a tutela para o facto de ter decorrido um ano letivo (o primeiro com cursos regulares) sem que existissem oficinas para os alunos (Cf. LEITÃO, 1856, p.207). E, assim deverão ter continuado sem oficinas, dado que em outubro de 1888, o diretor do então Instituto Industrial e Comercial, Gustavo Adolfo Gonçalves e Sousa, assim se refere às mesmas: "...a acumulação das aulas na antiga casa do instituto é tal, que sem falar das oficinas, que não podem de modo algum ser nela instaladas, nem sequer é possível dispor os gabinetes pertencentes a essas aulas de modo que o seu material possa ser devidamente utilizado no ensino prático" (Cf. SOUSA, 1889, p.6).

preencher a estrutura administrativa do aparelho de Estado – os condutores.⁷⁹

Para além da questão que está associada ao fecho das oficinas, e que se traduz no amortecimento da identidade fabril do Instituto Industrial de Lisboa, ao nível dos seus espaços anexos, há ainda que considerar outro fator, também ele decorrente da nova organização – a aproximação feita, mediante a inclusão de certos cursos, à estrutura do aparelho administrativo estatal, através da qual se parece configurar claramente o carácter de “médio” para os Institutos, uma forma de arrumação que parece não contestar a hegemonia diretiva da elite das engenharias em Portugal⁸⁰.

⁷⁹ Para a questão da formação dos condutores, a indefinição de estatuto sócio profissional que lhes é endémica, e a sua afirmação no contexto da engenharia em Portugal, leia-se de GRÁCIO, 1998, em particular o 2.º Capítulo “Escolas Declinantes e Escolas Triunfantes”, que aborda o período de transição entre os séculos XIX e XX, e do qual se retira a seguinte passagem considerada pertinente para a presente abordagem: «o termo condutor com o sentido de condutor de trabalhos aparece em 1853 pela primeira vez num documento oficial sobre a fiscalização da construção do caminho-de-ferro de Lisboa à fronteira. Uns três meses antes do estabelecimento dos cursos em 1865 [a data do decreto é 20 de dezembro 1864], é criado o curso [deve-se ler corpo] de engenharia civil, integrando um «quadro» para os condutores. E com estes em posição de subalternidade relativamente aos engenheiros, claro está. Constitui-se deste modo um mercado de emprego de particular visibilidade pela sua exiguidade numérica e pelos nomes legais que o organizam, permitindo até seguir, nominalmente e passo a passo, a «carreira» dos seus protagonistas. Mercado esse que se acrescentava ao outro quadro institucional, o escolar, igualmente bem patente com a mesma visibilidade e pelas mesmas razões, ambos favorecendo a formação de um universo de referência estável» (Cf. GRÁCIO, 1998, p.31).

⁸⁰ Para fins do “serviço público”, sustentado pelo aparelho estatal e ainda por algumas empresas particulares, os cargos de direção técnica estavam dominados pelos formados em engenharia “via militar” isto é, fundamentalmente “Escola Politécnica – Escola do Exército”, “via civil” ou seja pela Academia Politécnica, e ainda, “via estrangeiro”, normalmente Escola de Pontes e Calçadas, ou Escola de Minas, de Paris. O *Relatório* que acompanha o projeto de reforma de 30 de outubro de 1868 [dos Serviços das Obras Públicas?] permitiu, por sua vez, introduzir a temática da dialética engenheiros militares/engenheiros civis no contexto da administração pública. Neste documento encontra-se bem patente o “mal-estar” profissional motivado pela lei de 23 de junho de 1864, que vedou o acesso dos oficiais do Exército a qualquer serviço estranho ao Ministério da Guerra, a polémica provocada pela organização (em 1864) de um corpo de engenharia civil, e as clivagens entre os dois corpos de engenheiros, civis e militares, resultantes da “corrida” aos postos na estrutura da administração das coisas civis do Estado, disputa tanto mais pertinente quanto mais no país se procurava o exercício da paz, e não o da guerra.

Perdido o vínculo mais forte à dimensão produtiva, pelo abandono do projeto oficial, que fazia do Laboratório também uma fábrica, conceção sobre cuja visibilidade já houve ocasião de dissertar, a continuidade da Química no Instituto deverá agora necessariamente resvalar para o modelo de científica base subsidiária de outras áreas disciplinares, um *déjà vu* com que a Química se defende tanto nos ensinamentos universitários como superiores. Ficará acentuada por isso, a “fuga” para a generalidade, tanto ao nível teórico como prático.

A 16 de julho de 1864 era posto a concurso o lugar de professor proprietário da 7.^a cadeira, Química Aplicada às Artes, do Instituto Industrial de Lisboa; o Porto continuava com Santa Clara Sousa Pinto. Pediam-se como comprovantes dos requisitos exigidos, certidão de idade superior a 21 anos, atestado de bom comportamento, alvará de folha corrida, documento de que não padecia de moléstia contagiosa, e carta ou documento de um curso completo de disciplinas de que fizesse parte a Química, adquirido em escolas nacionais ou estrangeiras. O Conselho Escolar do Instituto comprometia-se ainda a atender a quaisquer outros documentos que provassem o mérito do candidato, e a sua aptidão para o lugar pretendido. Nas provas para a admissão, o candidato era obrigado a uma lição oral de uma hora sobre Química Industrial, a outra lição, prática ou de manipulação, e a uma dissertação por escrito ⁸¹.

O candidato aceite pouco tinha de concordante com este perfil de químico industrial; apesar do brilho com que desenvolveu as questões da vinha, das comissões oficiais junto de algumas grandes exposições, e de uma carreira como ministro das Obras Públicas, marcada por vários aspetos notáveis, o facto é que António Augusto

O projeto de decreto em questão, que permitiu extinguir o corpo de engenheiros civis, foi assinado quando se atravessava uma época de crise acentuada, com o deficit a aumentar, pela bateria de ministros de Sá da Bandeira: António, Bispo de Viseu, António Pequito Seixas de Andrade, Carlos Bento da Silva, José Maria Latino Coelho e Sebastião Lopes de Calheiros e Menezes, e saiu debaixo da égide das “economias”, tanto ao gosto do Bispo António Alves Martins (Cf. MÓNICA, 1999, p.88). O argumento de peso, que consta do relatório que acompanhava o diploma e que serviu para justificar “a necessidade de extinguir o corpo de engenharia civil, restituindo a plenitude de suas antigas funções à engenharia militar” conforme os termos exemplificados pela seguinte passagem, tem como alegação final: “Ainda resta ponderar, e nas circunstâncias atuais não é decerto o menos importante, que da adoção de tal medida resultará uma considerável economia, proveniente da simultânea redução dos quadros e vencimentos”.

⁸¹ CF. PORTUGAL. Aviso de 16 de julho de 1864. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, 1864, pp. 226 – 227.

de Aguiar (1838 – 1887), que foi quem sucedeu a Betâmio de Almeida na Química Aplicada às Artes no Instituto Industrial de Lisboa⁸² era, em 1864, um jovem que não completara qualquer curso superior,⁸³ com cadeiras filosóficas naturais realizadas na Escola Politécnica, uma escola cuja Química se destinava a preparar candidatos a oficiais do Exército e da Marinha e futuros médico-cirurgiões, e que portanto só fornecia apontamentos dispersos sobre Química Industrial.

Mas, não obstante essa inadequação a um certo perfil industrial, aspeto evidente nos professores anteriores, o facto é que António Augusto de Aguiar trouxe um novo alento à Química nesta instituição de ensino, entretanto disseminada por alguns outros cursos, nomeadamente nos de Comércio, e em especial ao seu Laboratório, ao qual deu estatuto e conferiu de novo um projeto próprio de formação.

O currículo de 1864/1866

Apesar da reforma do ensino industrial datar de dezembro de 1864, o facto é que somente em 5 de setembro de 1866 se fez a publicação dos planos de estudo para os cursos que tinham sido definidos pela lei para o Instituto Industrial de Lisboa quase dois anos antes. De acordo com este novo documento, as cadeiras eram organizadas em cursos, que deveriam ser professados sucessivamente durante o mesmo ano letivo, à exceção dos cursos de Desenho.

⁸² Foi Virgílio Machado quem estabeleceu a linha sucessória dos professores da cadeira de Química no Instituto Industrial (e a partir de 1869 também Comercial) de Lisboa: 1.º Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, 2.º Sebastião Betâmio de Almeida, 3.º António Augusto de Aguiar, 4.º Virgílio Machado e, interinamente durante algum tempo em substituição de António Augusto de Aguiar, o professor da Física, Francisco da Fonseca Benevides (Cf. MACHADO, 1892, p.3).

⁸³ Um aditamento de 27 de julho ao programa para o concurso da 7.ª cadeira do Instituto Industrial permitiu porém, que pudessem ser admitidos os que provassem ter tido aprovação em ciências filosóficas, nas quais se compreendessem as disciplinas que faziam o objeto do concurso, mediante documentos passados em qualquer estabelecimento de instrução superior (Cf. PORTUGAL. Aditamento ao programa do concurso. *Boletim do Ministério das Obras Públicas*, tomo julho a dezembro, 1864, p. 228).

A relação de cursos relativos às cadeiras do Instituto Industrial de Lisboa era, assim:

- 1.^a cadeira, *Aritmética, Álgebra, Geometria, Trigonometria e Desenho Linear* – 1.^o curso: Aritmética, Álgebra e Geometria; 2.^o curso: Trigonometria; 3.^o curso: Desenho Linear.
- 2.^a cadeira, *Geometria Descritiva Aplicada à Indústria, Topografia e Levantamento das Plantas, e Desenho de Modelos e de Máquinas* – 1.^o curso: Geometria Descritiva Aplicada à Indústria; 2.^o curso: Estereotomia; 3.^o curso: Desenho de Modelos e Máquinas; 4.^o curso: Topografia e Levantamento de Plantas.
- 3.^a cadeira, *Física e suas Aplicações às Artes, e à Telegrafia e Faróis* – 1.^o curso: Física Geral e suas Aplicações às Artes; 2.^o curso: Telegrafia Elétrica; 3.^o curso: Faróis.
- 4.^a cadeira, *Química Aplicada às Artes, à Tinturaria e à Estamparia* – 1.^o curso: Princípios Gerais de Química; 2.^o curso: Química Aplicada às Artes; 3.^o curso: Tinturaria e Estamparia.
- 5.^a cadeira, *Mecânica Industrial e sua Aplicação à Construção de Máquinas, especialmente às de Vapor, e Mecânica Aplicada às Construções* – 1.^o curso: Princípios Gerais de Mecânica Industrial; 2.^o curso: Aplicações à Construção de Máquinas, especialmente as de Vapor; 3.^o curso: Aplicações às Construções Cívicas.
- 6.^a cadeira, *Construções Cívicas e Tecnologia Geral* – 1.^o curso: Construções Cívicas; 2.^o curso: Elementos de Tecnologia; 3.^o curso: Fabrico de cal, cimentos, argamassa, tijolos e outros objetos ordinariamente empregados nas construções (Tecnologia Geral).
- 8.^a cadeira, *Desenho Arquitetónico e de Ornatos* – 1.^o curso: Desenho de Ornato; 2.^o curso: Desenho Arquitetónico.
- 9.^a cadeira, *Contabilidade, Princípios de Economia Industrial, Noções de Direito Comercial e Administrativo, e de Estatística* – 1.^o curso: Contabilidade e Princípios de Economia Industrial; 2.^o curso: Noções de Direito Comercial e Administrativo e Estatística.
- 10.^a cadeira, *Língua francesa e inglesa* – 1.^o curso: Língua Francesa; 2.^o curso: Língua Inglesa.⁸⁴

Registe-se desde já a ausência da 7.^a cadeira, Arte de Minas, Docimásia e Metalurgia, uma novidade em relação ao diploma da reforma do ensino industrial, que a estabelecia para o ensino de 2.^o grau nos dois institutos, de Lisboa e do Porto. Este facto conduz logicamente a outro, o da supressão do curso de condutores de minas do Instituto Industrial de Lisboa, que para além do âmbito da instrução elementar, de 1.^o grau (curso de instrução geral para

⁸⁴ Cf. PORTUGAL. Decreto de 5 de setembro de 1866. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, pp. 250 – 254.

operários) ficou assim a partir desta data habilitado a formar os seguintes profissionais:

- . diretores de fábricas e oficinas, mestres e contramestres;
- . condutores de obras públicas;
- . condutores de máquinas e fogueiros;
- . mestres - de - obras;
- . faroleiros;
- . mestres químicos e tintureiros;
- . construtores de instrumentos de precisão.

Quatro cursos, num total de oito (contando com o elementar), incluíam a Química na sua proposta de formação, a saber:

- . Curso de instrução geral;
- . Curso de habilitação para diretores de fábricas e oficinas, mestres e contramestres;
- . Curso de habilitação para mestres químicos e tintureiros,
- . Curso de habilitação para construtores de instrumentos de precisão.

A organização das matérias da Química Aplicada às Artes nos planos de estudos dos cursos dos quais constava era a que de seguida se apresenta:

- Curso de instrução geral para operários (ensino do 1.º grau) - 4.ª cadeira, 1.º curso: Princípios Gerais de Química;
- Curso de habilitação para construtores de instrumentos de precisão - 4.ª cadeira, 1.º curso: Princípios Gerais de Química e 2.º curso: Química Aplicada às Artes;
- Curso de habilitação para diretores de fábricas e oficinas, mestres e contramestres - 4.ª cadeira, 1.º curso: Princípios Gerais de Química e 2.º curso: Química Aplicada às Artes;
- Curso de habilitação para mestres químicos e tintureiros - 4.ª cadeira, 1.º curso: Princípios Gerais de Química, 2.º curso: Química Aplicada às Artes e 3.º curso: Tinturaria e Estamparia.

Mediante esta organização, é possível apreciar-se, pela primeira vez, uma estruturação das matérias da cadeira de Química de acordo com os cursos em que se inseria. Assim, tem-se um 1.º curso básico, destinado à formação elementar, e depois, à medida que se entra no domínio da indústria e de especialidades químicas correspondentes, mais matérias vão sendo acrescentadas, originando novos cursos, como o 2.º curso, de Química Aplicada às Artes, e o 3.º, de Tinturaria e Estamparia.

Considera-se que dada a estrutura de formações presente na organização de 30 de dezembro de 1852, esta lógica de vários cursos para a cadeira de Química ainda não existiria anteriormente. Ao tempo de Júlio Máximo de Oliveira Pimentel e de Sebastião Betâmio de Almeida, as matérias deveriam ser praticamente indistintas, tanto para o mestre químico como para o diretor químico, que recorde-se, eram as únicas formações que envolviam a cadeira de Química Aplicada às Artes (na altura, a 7.^a cadeira). Aceita-se porém a possibilidade de uma diferenciação ao nível da tinturaria e estampanaria, que talvez figurasse apenas no plano de estudos do mestre químico.

Admite-se também, a partir daqui, a existência de uma linha de força no desenvolvimento da Química no Instituto Industrial de Lisboa e também no Instituto Industrial do Porto, que correu paralela à confirmação de uma maior generalidade para o ensino industrial, desde o decreto orgânico, de 30 de dezembro de 1852, de Fontes Pereira de Melo, até ao decreto da reforma seguinte, de 20 de dezembro de 1864, de João Crisóstomo de Abreu e Sousa.

Esta linha de força traduziu-se por uma estratificação crescente das matérias relativas à cadeira de Química Aplicada às Artes, segundo os planos dos cursos em que se integrava, com gradual abandono do conceito de “receita” única, que se pensa deverá ter constituído a primeira formatação da cadeira.

2.3. Ensino comercial e formação em Química

A reforma de 1869

Logo depois, a 30 de dezembro de 1869, aparecia um novo decreto para o ensino industrial de Joaquim Tomás Lobo d’Avila. Reforma feita a pensar na economia de custos e na redução de orçamento. Exemplos: supressão dos lugares de professores auxiliares (ou de 2.^a classe); redução da verba para a Oficina de instrumentos de precisão, assim como da atribuída ao estabelecimento dos Museus tecnológicos, e para funcionamento dos Laboratórios de Química e Gabinete de Física; eliminação da verba destinada a prémios pecuniários.

Tirando os aspetos de poupança, o novo diploma de 30 de dezembro de 1869 confirmava essencialmente o que o anterior decreto defendia para o ensino industrial. Apresentava certas alterações ao nível das cadeiras, algumas subtis, como a inclusão do termo elétrica

na telegrafia da 3.^a cadeira, e a alteração do nome da cadeira de Química para “Química Aplicada às Artes e à Indústria”, conforme se apresenta no quadro seguinte, Quadro B:

QUADRO B

ENSINO INDUSTRIAL (REFORMA 20 DEZ. 1864) DISCIPLINAS (2.º GRAU) E DESIGNAÇÃO CORRESPONDENTE	ENSINO INDUSTRIAL E COMERCIAL (REFORMA 30 DEZ. 1869) CADEIRAS E DESIGNAÇÃO CORRESPONDENTE
1. ^a , Aritmética, Álgebra, Geometria, Trigonometria e Desenho Linear	1. ^a , Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria
2. ^a , Geometria Descritiva Aplicada à Indústria, Topografia e Levantamento das Plantas, e Desenho de Modelos e de Máquinas	2. ^a , Geometria Descritiva Aplicada à Indústria, Desenho de Modelos e Máquinas, Estereotomia, Topografia e Levantamento das Plantas
3. ^a , Física e suas Aplicações às Artes, e à Telegrafia e Faróis	3. ^a , Física e suas Aplicações às Artes, e à Telegrafia Elétrica e Faróis
4. ^a , Química Aplicada às Artes, à Tinturaria e à Estamparia	4. ^a , Química Aplicada às Artes e à Indústria
5. ^a , Mecânica Industrial e sua Aplicação à Construção de Máquinas, especialmente às de Vapor, e Mecânica Aplicada às Construções	5. ^a , Mecânica Industrial e sua Aplicação à Construção de Máquinas, especialmente às de Vapor, e Mecânica Aplicada às Construções
6. ^a , Construções Cíveis e Tecnologia Geral	6. ^a , Construções Cíveis e Tecnologia Geral
7. ^a , Arte de Minas, Docimásia e Metalurgia	7. ^a , Escrituração e Contabilidade Industrial e Comercial, Seguros, Câmbios, Letras, Exercícios Práticos Comerciais e Geografia Comercial
8. ^a , Desenho Arquitetónico e de Ornatos	8. ^a , Desenho Linear, Arquitetónico, de Ornatos e Modelação
9. ^a , Contabilidade, Princípios de Economia Industrial, Noções de Direito Comercial e Administrativo, e de Estatística	9. ^a , Princípios de Economia Política e Industrial, Noções de Direito Comercial e Fiscal, Estatística e História Geral do Comércio
10. ^a , Línguas Francesa e Inglesa	10. ^a , Línguas Francesa e Inglesa

NOTAS: na reforma de 1869, a 7.^a cadeira, da Escrituração e Contabilidade Industrial e Comercial, Seguros, Câmbios, Letras, Exercícios Práticos Comerciais e Geografia Comercial era, no Instituto Industrial do Porto, substituída pela Arte de Minas, Docimásia e Metalurgia. Pela reforma de 20 de dezembro de 1864, de Abreu e Sousa, tinham-se organizado as seguintes disciplinas do ensino do 1.º grau, que constituíam o elenco do curso elementar: 1.^a, Aritmética, Álgebra, Geometria Elementar e Desenho Linear; 2.^a, Princípios de Física e Química e Noções de Mecânica; 3.^a, Tecnologia Elementar e Desenho Geométrico. Na reforma de 30 de dezembro de 1869 de Lobo d’Ávila não havia essa distinção entre cadeiras do 1.º ou do 2.º grau.

De registrar ainda a confirmação oficial do funcionamento do curso de condutores de minas (a nova lei refere “condutores de minas e mestres mineiros”) apenas no Instituto Industrial do Porto; a economia resultante da eliminação do mesmo curso e da cadeira da especialidade, a 7.^a, Arte de Minas, Docimásia e Metalurgia no Instituto Industrial de Lisboa, abriu as portas à criação, no seu lugar, de uma nova 7.^a cadeira, Escrituração e Contabilidade Industrial e Comercial, Seguros, Câmbios, Letras, Exercícios Práticos Comerciais e Geografia Comercial.

Vantagens? Um desenvolvimento mais completo para o ensino do comércio, que desta forma deixou de ser prestado no estabelecimento onde anteriormente era dado, isto é, no Liceu Nacional de Lisboa, como secção comercial, para passar a existir no Instituto Industrial (que em consequência se passou a denominar também Comercial) de Lisboa, como o 10.^o curso, Curso Comercial.

Assim se acomodaram os institutos industriais de Lisboa e do Porto face às exigências de poupança colocadas para se fazer frente à crise financeira: o Instituto Industrial do Porto com a condução de minas (e sem curso de comércio) e o Instituto Industrial de Lisboa com o ensino de comércio (e sem o curso de minas).

O decreto determinava ainda a revisão da anterior organização dos cursos por parte do Conselho Escolar, e uma nova proposta para ser apresentada pelo diretor de cada instituto ao governo, depois de ouvido o respetivo conselho escolar.

Tudo leva a crer que a proposta de currículo para a reorganização de 30 de dezembro de 1869, que o governo incumbia ao diretor do Instituto Industrial e Comercial, ouvido também o respetivo conselho escolar, se deverá ter centrado basicamente na organização do curso comercial, a verdadeira novidade do diploma legal e, certamente relacionada com alterações do aparelho administrativo, em curso, como por exemplo as decorrentes da reorganização geral das alfândegas, reformadas mediante os diplomas de 7 e de 22 de dezembro de 1864 alterados em certos pontos com o decreto de 23 de dezembro de 1869.

Algumas disposições destas reformas irão merecer, posteriormente, algum tipo de correspondência ao nível da reorganização de currículos/criação de cursos de comércio, no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, pelo que se torna pertinente uma referência

particular neste trabalho, ainda que limitada no seu desenvolvimento. Assim, assinale-se especialmente o momento «inovador» (segundo termos do próprio legislador) na reforma de 7 de dezembro de 1864, de Joaquim Tomás Lobo d'Ávila, do aparecimento de duas classes de verificadores (1.^a e 2.^a) de alfândega, empregados com “habilitações técnicas e prática peculiar no exercício das suas importantes funções”, uma criação à parte, e que por isso surgiam fora das condições de acesso do quadro geral do pessoal das mesmas⁸⁵. Pensa-se que terá sido esta a primeira vez que se reconhece num diploma, a especificidade técnica das funções de verificador, a necessidade de estipular outras condições para o seu recrutamento, e um sistema distinto do das regras de acesso que se estabeleciam para o restante conjunto de funcionários.

O *Regulamento* de 22 de dezembro de 1864, por sua vez, estabeleceu o modo como esse sistema passaria a funcionar, sendo certo que os conhecimentos práticos de Química se transformaram num importante requisito de acesso aos lugares de verificadores, uma carreira à parte, na estrutura do serviço interno das alfândegas, como já foi referido. Registe-se por isso que de entre os primeiros verificadores nomeados após esta importante reorganização, estava o lente proprietário da 6.^a cadeira, de Química, da Escola Politécnica, José Alexandre Rodrigues, um «prático» no contexto de uma instituição de ensino, preparatória para elites do Exército e da Marinha.⁸⁶

⁸⁵ Cf. PORTUGAL. Decreto de reforma das alfândegas de 7 de dezembro de 1864. *Diário do Governo*, N.º 291, de 24 de dezembro de 1864, p.3430. Segundo este diploma, os verificadores faziam parte do pessoal do serviço interno das alfândegas (Art. 16.º), quadro que era constituído por: inspetores (6); diretores (15); chefes de serviço (18); tesoureiros (17); primeiros oficiais (47); primeiros verificadores (16); segundos oficiais (68); segundos verificadores (27); terceiros oficiais (78); aspirantes (174). Os verificadores não tinham acesso senão de uma para outra das duas classes criadas, e os demais empregados por sua vez, não tinham acesso a nenhuma delas (Art. 38.º).

⁸⁶ José Alexandre Rodrigues foi nomeado verificador da Alfândega de Lisboa em 1 de março de 1865 e, na sequência deste facto, destituído do seu lugar de lente da Escola Politécnica; António Augusto de Aguiar sucedeu-lhe na propriedade da 6.^a cadeira dessa instituição. Para um maior conhecimento sobre esta figura, consulte-se CRUZ, 2002. De acordo com a nota obituária que sobre ele foi feita pela Sociedade Farmacêutica Lusitana, José Alexandre Rodrigues fora diretor da Comissão de Química e 1.º operador da referida sociedade; lente de Química da Escola Politécnica e verificador especial da Alfândega de Lisboa (Cf. *Jornal de Farmácia e Ciências Acessórias de Lisboa*, sétima série, tomo 2.º, 1873, p.140).

O diploma seguinte, de 23 de dezembro de 1869, de organização geral das alfândegas e fiscalização do tabaco no continente do reino e ilhas adjacentes, não alterou significativamente este estado de coisas, e a presença da formação em Química (entre outras áreas científicas e técnicas) no currículo exigido para os lugares de verificadores terá posteriormente maiores implicações, de que se dará conhecimento em tópicos subseqüentes deste trabalho, a propósito do desenvolvimento do ensino comercial.

A modificação de 1870

A primeira organização do curso de comércio no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa surgiu a 5 de agosto de 1870, sendo ministro das obras públicas, comércio e indústria D. Luís da Câmara Leme (conde de Peniche). Segundo o referido diploma, o ensino do comércio ficava assente nas seguintes matérias:

Para a 1.^a cadeira - a) Contabilidade Comercial Teórica, Escrituração e Correspondência Comercial nas Línguas Portuguesa, Francesa e Inglesa; b) Exercícios Práticos sobre Arbítrios de Câmbios, Seguros, Letras e Faturas; Usos das Principais Praças de Comércio.

Para a 2.^a cadeira - a) Geografia e História Comercial, Elementos de Direito Comercial e Marítimo, Estatística Comercial; b) Conhecimento Prático dos Principais Produtos Naturais e Manufaturados do Comércio; c) Exercícios Práticos de Manipulações no Laboratório de Química Industrial (Cf. COSTA, 1900, p.33).

O concurso para o provimento das duas cadeiras de comércio foi realizado em dezembro de 1870 pois o decreto de reorganização do ensino industrial e comercial de 30 de dezembro de 1869, estipulara que o ensino comercial se deveria iniciar no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa no ano letivo de 1870/1871.

Das personalidades que tomaram a responsabilidade deste ensino, ressalte-se o nome de Rodrigo Afonso Pequito, pelo papel fundamental que teve como dinamizador nos desenvolvimentos subseqüentes para o curso do comércio, nesta instituição de ensino.

Com 21 anos apenas, realizou com grande brilhantismo as provas públicas do referido concurso, e conseqüentemente assumiu a propriedade da 1.^a cadeira de comércio, tornando-se assim um dos mais jovens professores titulares a nível nacional. Mas, não satisfeito com o estado do ensino comercial tal como estava legalmente estabelecido, Rodrigo Afonso Pequito desencadeou, nos anos seguintes, uma ativa propaganda na imprensa, na secção de ensino comercial da Sociedade de Geografia de Lisboa⁸⁷, e em outras publicações para se atingir no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa uma organização com uma extensão mais conveniente (Cf. COSTA, 1900, p.38).

Com a 1.^a cadeira, constituía-se o curso elementar de comércio, cujas condições de acesso eram: instrução primária, caligrafia, língua francesa e inglesa. Com a 1.^a e a 2.^a, resultava o curso completo, e exigia-se como estudos preparatórios, os Elementos de Matemáticas, Princípios de Física, de Química e de História Natural e Economia Política (Cf. COSTA, 1900, p.33).

Os dois *itens*, Conhecimento Prático dos Principais Produtos Naturais e Manufaturados do Comércio, e Exercícios Práticos de Manipulações no Laboratório de Química Industrial - partes b) e c) da 2.^a cadeira de comércio, respetivamente – poderão indicar o tipo de formação prática que era pretendido para admissão de candidatos aos lugares de verificadores de alfândega.

⁸⁷ Rodrigo Afonso Pequito (1849 - 1931) era sócio fundador da Sociedade de Geografia de Lisboa, constituída desde 1876. Eleito secretário (2.^o, o 1.^o era Luciano Cordeiro) da dita sociedade, foi o responsável pelo relatório sobre o Congresso Internacional de Geografia Comercial, realizado em Bruxelas, em 1879 (Cf. PEQUITO, 1880), no qual participou como representante do governo português e da Sociedade de Geografia de Lisboa (junto com o conde de Tomar e o major Serpa Pinto). Foi neste congresso que Pequito apresentou o seu projeto *Bases de um plano de estudos comerciais*, trabalho que o anterior congresso, de Paris, em 1878, incumbira a Sociedade de Geografia de fazer. Depois de discutido, este projeto foi aprovado na sua generalidade pela secção de ensino do congresso de Bruxelas. O documento discutido neste evento fora anteriormente apresentado à Sociedade de Geografia de Lisboa, em agosto de 1879, e encontra-se publicado, em avulso, pela sociedade em questão (Cf. PEQUITO, 1879).

Como já se referiu anteriormente, desde 1864 que o responsável pelo Laboratório de Química e pela cadeira de Química Aplicada às Artes era António Augusto de Aguiar.

Com a nomeação de António Augusto de Aguiar para diretor do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa e sua entrada no Conselho Geral das Alfândegas, órgão que controlava o processo de exames de acesso ao serviço interno das mesmas, a partir da década de 70 do século XIX para aceder a certos lugares do quadro alfandegário⁸⁸, passou a ser necessário saber alguma Química e, em especial, dominar aspetos práticos da Análise Química, aplicada aos produtos do comércio.

A estes e outros requisitos, o Instituto Industrial e Comercial procurou dar uma resposta concordante, em termos de currículos e planos de estudo, alcançando ao longo das décadas vindouras um papel de formador profissional cada vez mais comprometido e harmónico com as reorganizações e reestruturações subsequentes deste sector do aparelho da administração pública.

O desenvolvimento do ensino comercial associado com as alterações na rede da administração alfandegária trouxe ao Laboratório de Química do Instituto Industrial uma nova oportunidade, para um modelo específico de formação e de funcionamento, numa conjuntura de diversos fatores que o tornaram não só possível, como até prolongado no tempo, dos quais se tratará subseqüentemente.

Os exercícios práticos de manipulações pretendidos para a carreira de comércio remetiam exatamente para um universo de prática de Química apoiado em técnicas e procedimentos de Análise Química, e trouxeram ao Laboratório de Química um tipo de aluno que não se enquadrava no usual, de artista ou de industrial, e para os quais o professor dificilmente encontrava soluções pedagógicas adequadas.

O esforço decorrente da necessidade de integração destes alunos da "Química aplicada ao Comércio", por assim dizer, e o ónus que lançou sobre a eficiência nos deveres de serviço oficial, exigida pelos

⁸⁸ E, mais adiante, pela reforma de 17 de setembro de 1885, de Hintze Ribeiro, o entrar na própria estrutura, isto é, para admissão no concurso ao lugar de aspirante – limite inferior da hierarquia dos cargos do pessoal de serviço interno – das Alfândegas de Lisboa, Porto e Consumo.

órgãos tutelares, ao responsável da cadeira de Química do Instituto, tal como se provará em lugar mais adiantado deste trabalho, impulsionou António Augusto de Aguiar para a estruturação de um novo projeto para o Laboratório de Química do Instituto Industrial (agora também Comercial) de Lisboa e a imprimir um outro fôlego para a prática de Química neste estabelecimento, abandonado que fora o outro modelo, industrial, baseado no aprendizado oficial dos primeiros anos da Regeneração.

Aparentemente empurrado por motivos bem mais domésticos e comezinhos do que aqueles que assistiam à promoção do progresso das indústrias, provar-se-á no capítulo subsequente, capítulo IV, que António Augusto de Aguiar ao reorganizar o velho Laboratório de Química do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa segundo o novo conceito de "Laboratório de Química Prática", criou um esquema de funcionamento que o colocou efetivamente na senda, não só da formação específica de químicos para as indústrias químicas, como mais do que isso, da formação de químicos em Portugal.

António Augusto de Aguiar, uma figura incontornável no panorama da Química em Portugal no século XIX, que não era um industrial ou sequer um químico de formação superior, como se verá a seguir. Com uma notável perceção da conjuntura favorecedora das suas iniciativas, centralizou habilmente todos os fatores que permitiram o desenvolvimento de um modelo de formação profissional para a indústria química dentro da instituição de ensino industrial. Vivendo da realidade do ensino industrial (espaço, equipamentos, orçamentos, pessoal, alunos), mas com capacidade para a ultrapassar, o Laboratório de Química Prática de António Augusto de Aguiar preparava qualquer um para a prática de Química nas indústrias.

Como é que se desenvolveu em António Augusto de Aguiar esta perceção e agudeza de espírito para as coisas da preparação em Química para as indústrias, extravasando os próprios limites da cadeira de Química Aplicada às Artes, e dessa forma conseguindo criar no Laboratório de Química Prática um motor de oferta de pessoal treinado para as indústrias químicas, é uma questão para a qual se julga terem-se obtido algumas pistas, analisando-se aspetos do percurso pessoal e profissional; por este motivo o capítulo seguinte aborda em primeiro lugar tópicos biográficos para esta personalidade.

Como se mostrará igualmente no próximo capítulo, com base nos casos que foi possível escrutinar, foram poucos os indivíduos que seguiram o destino de químico industrial porém, parece que no geral todos adotaram, na sua intervenção profissional uma atitude baseada na desenvoltura face à prática. Ainda que o âmago da formação fosse uma programação intensiva de prática laboratorial de Análise Química, um fator notável no enquadramento das formações práticas em Química nas instituições de ensino, à época em Portugal, pensa-se que o valor maior deste projeto de formação terá sido o de ter conseguido por gente a pensar melhor nas coisas, fossem elas as da indústria ou de outro setor qualquer.

CAPÍTULO IV

A PRÁTICA DE QUÍMICA COM ANTÓNIO AUGUSTO DE AGUIAR (1870 – 1889)

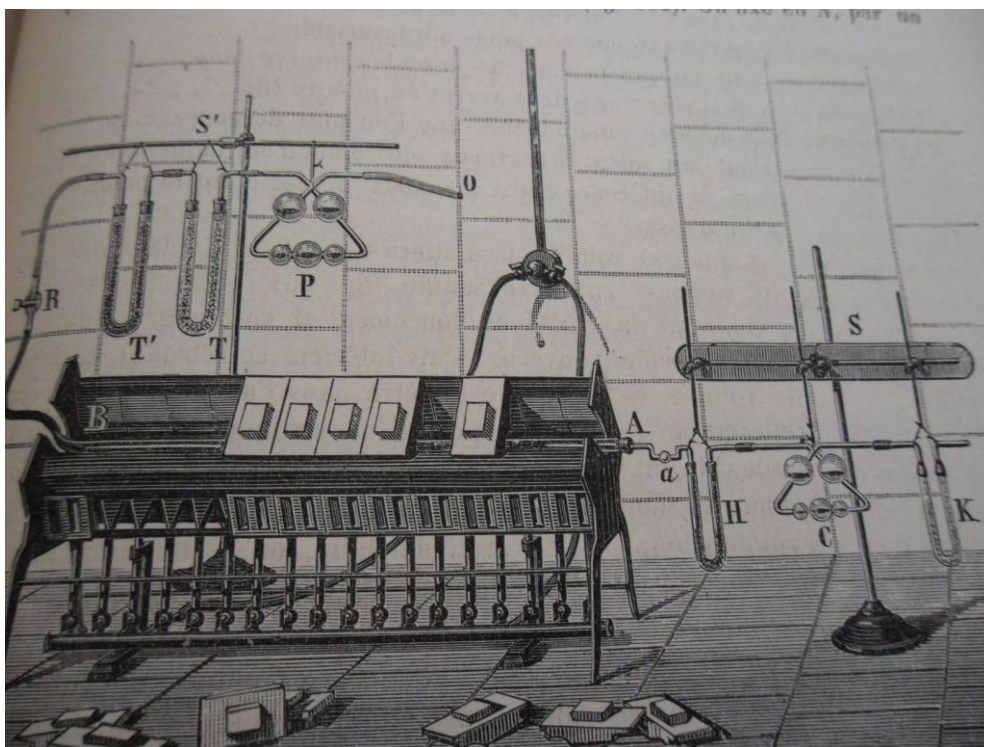


Figura 17: Montagem para Análise Orgânica Elemental (Cf. JUNGFLIEISCH, 1886, p.1157): visíveis à direita (plano inferior) e à esquerda (plano superior) dois exemplares do *kaliapparat* ou tubo de Liebig, com 5 bolas, invento do químico que lhe deu nome, dispositivo paradigmático e ícone do método laboratorial para a Análise Química Orgânica no século XIX.

1. A GÉNESE DE UM QUÍMICO

1.1. O percurso inicial de António Augusto de Aguiar

Quando António Augusto de Aguiar assumiu em 1864 a responsabilidade da cadeira de Química Aplicada às Artes do Instituto Industrial de Lisboa, já tinha iniciado a sua carreira de docente, como lente substituto da 6.^a cadeira, Química Geral e Noções das suas Principais Aplicações às Artes, na Escola Politécnica de Lisboa. Nascido em Lisboa, o jovem Aguiar fez, na referida escola,

seguindo a ordem cronológica dos exames: 1855/1856 - 5.^a cadeira, Física Experimental e Matemática (1.^a e 2.^a partes); 1856/1857 - 9.^a cadeira, Botânica e Princípios de Agricultura; 1857/1858 - 6.^a cadeira, Química Geral e Noções das suas Principais Aplicações às Artes (1.^a e 2.^a partes); 1858/1859 - 10.^a cadeira, Economia Política e Princípios de Direito Administrativo e Comercial. Foram ainda escrutinados, dos fundos documentais da Escola Politécnica, os livros de termos dos exames finais para as cadeiras 2.^a, Álgebra Transcendente, Geometria Analítica Plana e a Três Dimensões, Cálculo Diferencial e Integral e Princípios dos Cálculos das Diferenças, Variações e Probabilidades (período de 1854/1855 a 1861/1862); 3.^a, Mecânica e suas Principais Aplicações às Máquinas, com especialidade às de Vapor (*idem*); 4.^a, Astronomia e Geodesia (*idem*), sem qualquer resultado. Não se lhe conhecem portanto outras cadeiras realizadas na Escola Politécnica, pelo que se concluiu que não adquiriu um curso completo nesta instituição.

Os dados históricos que acima se apresentaram e que resultaram de um escrutínio realizado junto de fundos documentais da Escola Politécnica em janeiro de 2003,¹ permitiram questionar aspetos da formação de António Augusto de Aguiar na Escola Politécnica, realizada anteriormente ao seu provimento na substituição da 6.^a cadeira, veiculados por alguma bibliografia, como por exemplo: "Depois de ter concluído com brilho os preparatórios e um curso superior, concorreu ao lugar vago de lente substituto da 6.^a cadeira" (Cf. MACHADO; FORJAZ, 1937, p.24) ou, "Conclui aos 17 anos a formação secundária e entra na Escola Politécnica de Lisboa para o curso de Ciências Naturais que termina com brilhantismo, em 1860" (Cf. SANTIAGO, 2000, p.33) ou ainda, do *Dicionário Bibliográfico Português*: "Depois de habilitado com um brilhante curso superior foi provido, em virtude de concurso, na regência da cadeira de química mineral da escola politécnica de Lisboa."

Em primeiro lugar, não havia um Curso de Ciências Naturais na Escola Politécnica, que era uma escola preparatória para o Exército e para a Marinha; os cursos existentes na referida instituição, no período indagado, eram: o 1.^o, preparatório para oficiais do estado maior e de engenharia militar, e para engenheiros civis; 2.^o, preparatório para oficiais de artilharia; 3.^o, preparatório para oficiais da Marinha; 4.^o, preparatório para engenheiros construtores navais; o 5.^o, curso geral, o único com índole civil, e que obrigava a realizar

¹ Agradece-se todo o trabalho de pesquisa levado a cabo pela D. Pilar Pereira, na altura a bibliotecária do Museu de Ciência, e que permitiu ter acesso a estas informações primárias sobre o aluno em questão.

todas as cadeiras da escola, o que obviamente António Augusto de Aguiar não fez, e o 6, preparatório para oficiais de infantaria e cavalaria, que apareceu mais tarde, em 1860 (Cf. CUNHA, 1937, p.10 e p.51).

Não se sabe também qual terá sido então o curso superior a que se refere o autor do *Dicionário Bibliográfico Português*. Identicamente coloca-se em dúvida a razoabilidade da realização de um curso preparatório e um curso superior, avançada por Aquiles Machado e Pereira Forjaz, pois António Augusto de Aguiar não fez sequer todas as cadeiras (de acordo com os elementos obtidos pela pesquisa anteriormente referida, faltavam a 2.^a, 3.^a e 4.^a cadeiras) necessárias para completar qualquer curso preparatório à data existente na Escola Politécnica.

Após 1859 - altura em que a tutela da Escola Politécnica transitou do Ministério da Guerra para o Ministério do Reino e ano da criação da nova cadeira de Química Orgânica (por decreto de 7 de Junho, que criou também a cadeira de Geometria Descritiva), com um lente proprietário e um lente substituto (Cf. CUNHA, 1937, p.38) - a instituição politécnica precisou equacionar o modo como ajustava o quadro dos seus lentes de Química à nova situação, traduzida por duas cadeiras, a 6.^a e a nova, de Química Orgânica, dois lentes proprietários e dois substitutos (um para cada uma delas).

Depois de terem decidido que Júlio Máximo de Oliveira Pimentel transitava da 6.^a cadeira para a recém-criada Química Orgânica, e que José Alexandre Rodrigues, o antigo lente substituto de Química, assumiria a responsabilidade da 6.^a, o nome seguinte a ser avançado foi o de António Augusto de Aguiar, para lente substituto desta última.²

² Apresenta-se uma cronologia mais completa dos acontecimentos: a 20 de dezembro de 1859, o Conselho Escolar decide apresentar ao governo uma proposta em dois lentes da escola, para provimento dos novos lugares de Geometria Descritiva e Química Orgânica; a 2 de abril de 1860, foi apresentada a proposta do Conselho Escolar, com os nomes dos lentes - para a cadeira de Química Orgânica, Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, para a 6.^a cadeira (fundamentalmente Química Inorgânica), José Alexandre Rodrigues, e para a de Geometria Descritiva, Guilherme Pegado - em resposta à portaria que aprovava que estas nomeações fossem feitas com lentes da Escola, e sob proposta do respetivo Conselho Escolar; em 19 de dezembro de 1860, o Conselho Escolar, constituído em júri dos concursos para as substituições nas cadeiras de Botânica e de Química Inorgânica (designação interina para a 6.^a cadeira), propõe António Augusto de Aguiar para lente substituto da 6.^a cadeira (Cf. AHMUHNAC. Escola Politécnica. Atas do Conselho Escolar. *Livro 5.º*, sessões de 29 dezembro de 1851 a 30 de junho de 1864). Em 7 de agosto de 1862 foi nomeado lente substituto efetivo da mesma cadeira (Cf. BRITO, 1889, p.71).

A nomeação respetiva chegou a 3 de Janeiro de 1861 (Cf. MACHADO; FORJAZ, 1937, p.24) – António Augusto de Aguiar tinha 23 anos então. Assim, quando no final de 1864, assumiu o ensino da cadeira de Química Aplicada às Artes no Instituto Industrial de Lisboa por falecimento de Betâmio de Almeida, já se iniciara profissionalmente na Química numa instituição de ensino superior.

1.2. A inevitabilidade de António Augusto de Aguiar no Instituto Industrial de Lisboa

Porque escolheram António Augusto de Aguiar para ocupar tais cargos, é uma questão que poderá revestir-se de alguma pertinência e até suscitar certa controvérsia. O esclarecimento de alguns pontos menos óbvios poderão prender-se com a história das instituições de ensino superior e académicas em Portugal, e seu entrecruzar com a Maçonaria, e exigir que se entenda a fundo o processo de admissão (ou recrutamento) dos respetivos professores.

Certo é que nalgumas fontes particulares da época, se encontram passagens elucidativas, desabafos pessoais lançados na correspondência privada de figuras públicas, sobre a certeza que rodeava certas candidaturas. Será o caso da condessa de Rio Maior, D. Isabel Sousa Botelho, que numa carta para seu filho, José Saldanha de Oliveira e Sousa, comentava ³ : “O tal lugar vago no Instituto, parece incrível que o não possam dar senão a um homem que tenha o curso do mesmo Instituto, mas aqui de tudo se quer

³ O excerto citado pertence à carta de D. Isabel para José de Saldanha e Sousa, de 21 de Julho de 1865 (Cf. MÓNICA, 2004, p. 306). Analisando outras cartas de entre o mesmo lote de correspondência pessoal da Condessa, fica-se a saber que seu filho José estava em Paris, onde estudava Química, Mineralogia e outras matérias das Ciências Naturais, após se ter formado em Coimbra, em 1862. O filho da Condessa do Cartaxo chegou a frequentar a Escola do Exército em Lisboa, mas face a uma “sensaboria” envolvendo “grosserias” de “lentes tão malcriados”, D. Isabel tirou-o de lá e mandou-o estudar para Paris. Aí, José de Saldanha e Sousa preparava a sua candidatura à *Ecole Central des Arts et Manufactures*, estudando Química e Mineralogia entre outras coisas, inclusive trabalhando num laboratório químico (Cf. MÓNICA, 2004, pp.324 – 325).

Maria Filomena Mónica, autora do estudo biográfico da Condessa do Cartaxo, que se consultou, conta que após ter regressado de Paris, seu filho José se candidatara a um lugar no Instituto Industrial de Lisboa, mas fora derrotado por António Augusto de Aguiar, um facto que tomara como uma perseguição pessoal e social (Cf. MÓNICA, 2004, p.40).

fazer monopólio, e para tudo há tribunecas. Entretanto, talvez não houvesse, no fundo, má vontade para contigo, mas estivessem já comprometidos por outro lado” (Cf. MÓNICA, 2004, p.340), ou ainda o comentário de Xavier Mouzinho da Silveira para seu filho, a propósito do concurso ao lugar de lente substituto da Física e da Química na Escola Politécnica: “já fizeram o concurso da Química, creio que leva a cadeira o filho do cirurgião Silveira, e creio mesmo que a levaria se o Pelouze fosse concorrente” (Cf. PEREIRA, 1989, p.1481).

Qualquer um destes registos revela a convicção numa “pré determinação” das pessoas nomeadas para os cargos, e que anulava qualquer possibilidade à concorrência, aspeto que somente se pode tomar como hipótese de trabalho, e não como facto. Ainda assim, existem alguns apontamentos com interesse, que se destacam, como por exemplo, o terem justificado que o lugar de lente do Instituto Industrial a concurso só podia ser ocupado por um “filho da casa”, quando obviamente António Augusto de Aguiar o não era de todo, e mais, quando era nítido que José de Saldanha e Sousa, tendo uma formação inicial universitária completada com o estudo da química, praticando num laboratório em Paris estava, à partida, melhor habilitado para a cadeira do Instituto Industrial do que António Augusto de Aguiar.⁴

Em adição, pode-se afirmar que uma situação análoga corresponde à oposição de Fradesso da Silveira (o filho do “cirurgião Silveira”) e João Mouzinho da Silveira ao lugar de lente substituto na 6.^a cadeira da Escola Politécnica⁵, pois é exatamente desse provimento que trata

⁴ A seleção de António Augusto de Aguiar para lente da 7.^a cadeira, Química Aplicada às Artes, do Instituto Industrial de Lisboa suscitou dúvidas à tutela que por isso mesmo pediu esclarecimentos ao júri do respetivo concurso (Cf. NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, *Correspondência recebida avulsa, 1861 a 1885*, Ofício n.º 752, de novembro de 1864, do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria).

⁵ Como já se referiu, tratou-se do provimento para o lugar de lente substituto de Química e de Física que foi criado nessa altura, e que permitiu a Júlio Máximo de Oliveira Pimentel (o proprietário da 6.^a cadeira) sair do país para estudar em Paris, como fora seu ensejo na altura em que Guilherme Pegado e Sá da Bandeira o contactaram para a Escola Politécnica. Quando foi realizado o concurso para lente substituto da 5.^a e 6.^a cadeiras (cadeiras de Física e de Química, respetivamente), Joaquim Henriques Fradesso da Silveira (1825 – 1875) finalizava o Curso Geral da Escola Politécnica, o que segundo a fonte consultada, nunca chegou a acontecer: “Durante o ano letivo de 1843-44 a Escola Politécnica abriu concurso (...) Fradesso da Silveira, guarda-marinha, matriculado na 4.^a cadeira [Astronomia e Geodesia] (única que lhe faltava para ter o curso completo da Escola, e de que não chegou a fazer exame), apresentou-se a concurso. Foi aprovado por unanimidade dos votos

Mouzinho da Silveira na sua carta a João, que estava em Paris, estudando química, para se transformar num competente diretor técnico para alguns interesses industriais e negócios do pai, nomeadamente ao nível da tinturaria e dos curtumes.

Complementarmente, uma reflexão sobre as admissões (não só de lentes substitutos, como também de proprietários) à 6.^a cadeira da Escola Politécnica numa vizinhança temporal próxima de António Augusto de Aguiar, permite concluir que dos critérios utilizados por esta instituição na seleção do seu candidato, a habilitação de um curso completo não parecia ser determinante, muito menos obrigatório, sendo até preterido por outros, de acordo com a conjuntura da época. Isto explica por exemplo a escolha de José Alexandre Rodrigues (antecessor de António Augusto de Aguiar) para substituto da 6.^a cadeira, e subsequente ascensão a lente proprietário da mesma, tendo à partida apenas habilitações próprias de preparador de laboratório (Cf. CRUZ, 2002, p. 187).

Pedro José da Cunha, na sua memória sobre a Escola Politécnica de Lisboa, esclareceu melhor a questão dos concursos para os lentes dessa instituição, ao afirmar que, nos anos anteriores a 1865, onde por decreto de 22 de agosto fora mandado executar um *Regulamento para o concurso aos lugares do magistério superior dependentes do Ministério do Reino*, não havia ainda lei reguladora, mas o Governo permitia que, sempre que fosse necessário, se nomeassem comissões consultivas, de pessoas versadas nas matérias dos concursos, as quais informavam sobre o mérito absoluto e relativo dos candidatos, antes de o Conselho, constituído em júri, se pronunciar.

O diploma regulamentar de 22 de agosto de 1865 abrangia a Universidade de Coimbra, a Escola Politécnica de Lisboa, a Academia Politécnica do Porto, as Escolas Médico-Cirúrgicas de Lisboa e Porto, e o Curso Superior de Letras; no seu artigo 8.^o, definia as condições a que deveriam satisfazer os candidatos para acederem ao concurso: com exceção da Universidade de Coimbra, em todas as outras escolas se admitiam, para além dos doutores, os que possuísem diploma de um curso completo de ensino superior, em que se compreendesse a frequência e exame das disciplinas que

do júri do dito concurso; e nomeado por portaria expedida pelo Ministério da Guerra em 11 de Abril de 1844. Ainda não completara 19 anos" (Cf. FERREIRA, 1937, p.18). Foram também opositores ao mesmo concurso Inácio Lázaro de Sá Viana e Sebastião Betâmio de Almeida (Cf. CUNHA, 1939, pp.23-24).

constituíssem as cadeiras da secção a que os candidatos se propunham (Cf. CUNHA, 1937, pp.40 -41).

Entretanto, este aspeto de ausência de regulamentação contrastava com outras *praxis*, ao tempo da admissão de António Augusto de Aguiar na Escola Politécnica (tanto como lente substituto, em 1861, quanto como lente proprietário, em 1866), como a que era adotada, por exemplo, na admissão dos candidatos aos concursos para as cadeiras de Princípios de física e química e introdução à história natural dos três reinos nos Liceus Nacionais, onde se exigia entre outras coisas, formação universitária ou curso completo nas Escolas Médico-Cirúrgicas de Lisboa e Porto ou cursos superiores da Escola Politécnica ou curso completo da Academia Politécnica, acompanhado ainda de certidão de frequência e aprovação em Química Orgânica, Zoologia, Botânica, Mineralogia e Geologia em estabelecimento de ensino superior, quando algumas destas disciplinas não incluíam o currículo dos cursos acima referidos.⁶

O já referido noutra parte deste trabalho, aditamento de 27 de julho de 1864 ao programa do concurso de admissão à dita cadeira,⁷ contornou esse contraste, ao permitir o acesso não apenas a candidatos com curso completo de disciplinas de que fizesse parte a Química, adquirido em escolas nacionais ou estrangeiras (condição 5.^a do acesso ao concurso), como também aqueles com aprovação em ciências filosóficas, nas quais se compreendessem as disciplinas que faziam o objeto do concurso, realizadas em qualquer instituição de ensino superior, conforme se pode verificar pelos termos do próprio aditamento:

“... em aditamento ao programa para o concurso da 7.^a cadeira do instituto industrial de Lisboa publicado no Diário de Lisboa de 21 do corrente mês, que além dos candidatos que apresentarem os documentos indicados na condição 5.^a , poderão também ser admitidos os que provarem ter tido aprovação em ciências filosóficas, em que se compreendam as disciplinas que fazem objeto do concurso, por documentos passados em algum estabelecimento de ensino superior.”

⁶ Cf. ANTT. Ministério do Reino. Instrução pública: consultas. Mç 3504, 1860 a 1866, *Instruções e Programa para os exames dos candidatos às cadeiras de Princípios de Física e Química e introdução à História Natural dos três Reinos nos Liceus Nacionais*, documento emanado pela Secretaria de Estado dos Negócios do Reino, em 23 de abril de 1861, e assinado por José Maria de Abreu.

⁷ Tal com já foi referido no capítulo III, p.215, o concurso foi lançado a 16 de julho de 1864; pedia-se, entre outros comprovantes dos requisitos exigidos, carta ou documento de um curso completo de disciplinas de que fizesse parte a Química, adquirido em escolas nacionais ou estrangeiras.

Esta alteração ao critério inicial do concurso resultou, possivelmente, da necessidade de enquadramento legal para a pessoa pretendida para esse lugar e permitiu que o provimento da 7.^a cadeira, Química Aplicada às Artes, do Instituto Industrial de Lisboa fosse feito na pessoa de António Augusto de Aguiar.

Ainda que aceitando a consistência destas considerações, e portanto partindo do princípio que existiu uma pré determinação, resultante da vontade da instituição para que António Augusto de Aguiar se tornasse o professor da cadeira de Química Aplicada às Artes, permanece em aberto a razão da preferência. Admite-se porém que a histórica relação com a Escola Politécnica, protagonizada no campo da Química e iniciada por Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, que fora lente da 6.^a cadeira, na Escola Politécnica e simultaneamente professor da 7.^a, Química Aplicada às Artes, no Instituto Industrial de Lisboa, poderá ter contribuído para tornar a candidatura de António Augusto de Aguiar mais viável que qualquer outra.

Seja como for, e tal como já anteriormente se referiu, comparado com os seus antecessores na cadeira de Química Aplicada às Artes, Oliveira Pimentel e Betâmio de Almeida, António Augusto de Aguiar era o que mais se distanciava de um perfil de químico industrial. Mas, como igualmente já foi discutido antes, o Instituto Industrial assumira nessa altura no seu projeto de ensino, que a generalidade dos conhecimentos era a pedra basilar, tanto na formação teórica como na especificidade das profissões escolhidas como horizonte de formação. Dada essa ênfase, foi possível ao docente de Química afastar-se de um perfil pessoal de desempenho recheado dos conhecimentos práticos industriais especializados.

Outros fatores poderão ter igualmente contribuído para torner o ónus que uma possível formação incompleta nesta prática de Química, necessariamente se iria fazer sentir sobre o responsável da 4.^a cadeira, Química Aplicada às Artes, à Tinturaria e Estamparia (designação de acordo com a reforma de 20 de dezembro de 1864). Por exemplo os "mestres" de Química prática que teve: Júlio Máximo de Oliveira Pimentel e o "prático" José Alexandre Rodrigues, respetivamente o lente proprietário e o lente substituto da 6.^a cadeira ao tempo em que António Augusto de Aguiar foi aluno na Escola Politécnica, ou o contacto com outros profissionais que o rodeavam, como o preparador do Laboratório de Química do Instituto, Miguel Ventura da Silva Pinto.

Importa referir que de acordo com a sua qualidade de lente de Química, António Augusto de Aguiar cedo começou a ser solicitado para a realização de tarefas oficiais: análises, pareceres, estudos. Como exemplos, tem-se a análise de lodos extraídos do canal dos moinhos do Barreiro, os estudos sobre a vinha (parte correspondente aos distritos compreendidos entre o Douro e o Tejo), os estudos sobre a qualidade e a resistência de materiais empregues na construção civil⁸, tudo “encomendas” provenientes do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria e realizadas durante a década de 60.

O primeiro caso citado, originou o *Relatório sobre a análise dos lodos extraídos do canal dos moinhos do Barreiro* (Cf. AGUIAR, 1863) e o segundo, um relatório que integra o conjunto de três, constituintes da *Memória sobre os processos de vinificação*, de 1867, e ainda outro relatório que integra um novo conjunto de três, de 1868, relativo a uma *Segunda memória sobre os processos de vinificação*⁹.

⁸ Para realização destes estudos, com os quais se pretendia habilitar os engenheiros e arquitetos do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, com os dados experimentais necessários para redigirem os projetos que lhes eram cometidos, foi nomeada uma comissão, composta do major de artilharia Francisco da Ponte e Horta (lente da Escola Politécnica), Gilberto António Rola (engenheiro chefe de 2.ª classe) e António Augusto de Aguiar (lente de Química do Instituto Industrial de Lisboa) para elaborarem o programa respetivo (Cf. PORTUGAL. Portaria de 12 de setembro de 1866. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, 1866, p.248).

⁹ O estudo completo dos processos vinícolas existentes em Portugal foi realizado por três elementos, o Visconde de Vila Maior, Júlio Máximo de Oliveira Pimentel (na altura lente jubilado da Escola Politécnica, e reitor da Universidade de Coimbra), João Inácio Ferreira Lapa (lente de Química Agrícola do Instituto Geral de Agricultura) e António Augusto de Aguiar, os mesmos que compunham a comissão nomeada a 10 de agosto de 1866, pelo então ministro das Obras Públicas, Comércio e Indústria, João de Andrade Corvo, incumbida da visita aos principais centros vinhateiros do país, durante o tempo das vindimas e da feitura dos vinhos. Esta comissão tinha por objetivo estudar os processos de fabrico dos vinhos adotados nas diferentes regiões vinícolas do reino, e identificar as causas do detrimento dos vinhos nacionais face à opção concorrencial estrangeira (Cf. PORTUGAL. Portaria de 10 de agosto de 1866. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, 1866, p.204).

A comissão realizou duas saídas de inspeção, em 1866 e em 1867, que deram origem às memórias já referidas, e de acordo com o *Dicionário Bibliográfico Português*, tomo X: a de 1867 - *Memória sobre os processos de vinificação empregados nos principais centros vinhateiros do continente do reino, apresentado ao il.mo e ex.mo sr. ministro das obras públicas, pela comissão nomeada em portaria de 10 de Agosto de 1866*, constituída por três relatórios, o primeiro da autoria de Oliveira Pimentel, o segundo de António Augusto de Aguiar e o terceiro de Ferreira Lapa, e a de 1868 - *Segunda memória sobre os processos de vinificação, etc., em resultado da excursão mandada fazer pela portaria de 24 de*

Quanto aos estudos dos materiais, conhece-se o *Programa para as experiências dos materiais de construção e ensaios dos minerais*, de 29 de dezembro de 1866 (Cf. HORTA, 1867, p.225). Tarefas do serviço público que cada vez mais pesavam sobre ele, à medida que a sua carreira de professor se consolidava, primeiro com a responsabilidade da cadeira de Química do Instituto Industrial de Lisboa, em finais de 1864 e depois, com a saída de José Alexandre Rodrigues, a propriedade da 6.^a cadeira da Escola Politécnica, em 1866.

Informações biográficas de origem diversa¹⁰ são concordantes na assunção que o período científico áureo de António Augusto de Aguiar começou a partir daqui, estendendo-se mais ou menos por uma década. Efetivamente, é de 1866 a 1877 que são apresentados os trabalhos de maior envergadura, como o já referido estudo efetuado sobre os processos vinhateiros existentes no país (publicado na forma de relatórios parciais em 1867 e em 1868), a invenção de um novo processo de vinificação - o sistema das balsas dançantes (Cf. AGUIAR, 1867), os estudos relativos aos derivados do naftaleno, feitos só ou em colaboração com Eduard Lautemann durante a década de 60, os trabalhos com Alexander Bayer, nos anos 70, ou as famosas conferências sobre vinhos, realizadas em 1875. Este ano marcou também o início da atividade política de Aguiar; em Outubro de 1879 era eleito deputado e em 1881, par do reino.

1.3. A influência de Agostinho Vicente Lourenço

Foi durante este período ativo de produção científica em parte desenvolvido na proximidade de químicos analistas alemães - os "preparadores de Aguiar"¹¹ - que António Augusto de Aguiar organizou o Laboratório de Química do Instituto Industrial e

Agosto de 1867. Nesta última memória, o primeiro relatório é de Ferreira Lapa, o segundo é de Oliveira Pimentel e o terceiro de António Augusto de Aguiar.

¹⁰ Veja-se por exemplo o que dizem os autores BRITO, 1889, p.83 e SANTIAGO, 2000, p.34.

¹¹ A expressão é do Professor Bernardo Jerosch Herold, Químico Orgânico, e inspirou o título de uma comunicação sua, apresentada à 8th International Conference on History of Chemistry, realizada em Rostock em setembro de 2011, em colaboração com Wolfram Bayer (descendente de um dos preparadores em questão) sob o título *The preparadores of Aguiar as vehicles for chemical knowledge from Germany to Portugal and Goa* (Cf. HEROLD, BAYER, 2014).

Comercial de Lisboa para avançar com o projeto de formação em Química para as indústrias.

O primeiro dos apontamentos mais relevantes que ressaltam da leitura do preâmbulo dos *Estatutos do Laboratório de Química Prática*, de António Augusto de Aguiar é o facto de (segundo palavras do seu autor) com esta nova organização, se ter tomado a iniciativa primeira, em Portugal, de fundação do ensino prático da Química Aplicada às Artes ou ensino da Química Prática. O segundo aspeto notável, segue imediatamente ao impacto do primeiro: “De hora avante o laboratório do instituto ficará organizado segundo o plano dos melhores laboratórios da Alemanha” (Cf. AGUIAR, 1872, p.3).

De acordo com os registos biográficos dos autores que têm sido citados a propósito deste químico, António Augusto de Aguiar não deverá ter realizado qualquer viagem para o estrangeiro no período de tempo anterior ao que inscreve a elaboração destes estatutos – a primeira de que se tem conhecimento, ocorreu apenas em 1874, como Comissário Régio na Exposição de Vinhos Portugueses em Londres (Cf. BRITO, 1889, p.72). Ao contrário do que sucedeu com Oliveira Pimentel ou Sebastião Betâmio de Almeida, não houve probatório precedente para ver com os seus próprios olhos, os locais modelares da ciência e da indústria química que lhe serviram de inspiração em posteriores realizações. Por isso formula-se a pergunta: quem ou o que informou António Augusto de Aguiar sobre os melhores laboratórios da Alemanha?

Para se tentar dar uma resposta, retoma-se o tema da Escola Politécnica e dos provimentos que se realizaram ao nível da Química nessa instituição no início da década de 60, devido à criação da cadeira de Química Orgânica. Como já se viu, António Augusto de Aguiar foi o candidato escolhido para ocupar o lugar de lente substituto da 6.^a cadeira, nessa instituição de ensino. Mas era necessário também prover a cadeira de Química Orgânica de um lente substituto, o que veio a acontecer entre finais de 1861 e princípios de 1862.

Agostinho Vicente Lourenço (1822 – 1893), natural de Goa, foi a pessoa escolhida. A qualidade do seu percurso profissional e científico, altamente internacionalizado, transformou-o numa referência incontornável da Química em Portugal no século XIX. A instituição química académica nacional assim o reconheceu no seu *Elogio histórico*, lido por Eduardo Burnay, o sucessor de Vicente Lourenço na cadeira de Química Orgânica da Escola Politécnica, na

sessão pública da Academia Real das Ciências de Lisboa em 17 de dezembro de 1893.

Segundo as notas biográficas deste *Elogio*, Agostinho Vicente Lourenço estudou na Escola Médico-Cirúrgica de Goa, e foi bolseiro do estado português no estrangeiro. Esteve em Paris, onde chegou entre 1848 e 1849, para se iniciar no laboratório de Adolphe Wurtz (1817 – 1884). E quando em 1861 regressou a Portugal, tinha trabalhado também na Alemanha, nos laboratórios de Justus Liebig (1803 – 1873) em Giessen e de Robert Wilhelm Bunsen (1811 – 1899) em Heidelberg, e no de August Wilhelm Hofmann (1818 – 1892) no *Royal College of Chemistry* em Londres¹²; para além disso, formara-se também como engenheiro civil na *Ecole Centrale des Arts et Manufactures*, e obtivera ainda o grau de doutor em ciências na Universidade de Paris (Cf. BURNAY, 1893, p. 9 e p.18).

Discípulos, ou até antigos assistentes, de Liebig, estes homens encarregaram-se da difusão do modelo do mestre alemão, do laboratório-escola, local de inovação universitário, um poderoso contra modelo ao caso francês, onde a investigação aparecia altamente centralizada (em Paris, fundamentalmente) e exterior às universidades.

Seguindo a principal orientação científica de Liebig, Wurtz consagrava-se principalmente à investigação em Química Orgânica, e o seu laboratório era frequentado por numerosos alunos franceses e estrangeiros, alguns já com nome na Ciência. Quanto aos outros, Bunsen e Hofmann, os seus laboratórios eram conhecidos por todos na altura (Cf. FREMY, 1882, p.776-777) e alguns historiadores da ciência, como Alan Rocke e Christoph Meinel colocam-nos como continuadores e difusores do sistema pedagógico e de ensino de Liebig. Uma efetiva aproximação ao modelo alemão, onde não faltou sequer uma formação no campo industrial mediante o diploma da *Ecole Centrale des Arts et Manufactures*, é o que se pode concluir dos cerca de dez anos de percurso científico no estrangeiro de Agostinho Vicente Lourenço.

A formação em química de Agostinho Vicente Lourenço obtida no seu périplo no estrangeiro pelos químicos referidos, estava perfeitamente adequada aos mais exigentes parâmetros de qualidade da altura, e coadunava-se com a preparação de uma carreira internacional o que

¹² A informação que liga os locais aos químicos referidos e que Agostinho Vicente Lourenço frequentou foi retirada de BENSUADE-VINCENT; STENGERS, 1996, p.146, p.155, p.179, p.213.

se depreende também do seguinte excerto do relato histórico de Eduardo Burnay:

“Durante cerca de dez anos, ele quase não consagrara uma hora, um ato, um pensamento que não fosse à química orgânica. Os seus trabalhos abundavam precocemente nos repositórios académicos, tinha a estima das primeiras notabilidades, e a sua notoriedade estava a dois passos da celebridade”.

O que quer que tenha motivado a vinda de Agostinho Lourenço para Portugal - e de acordo ainda com o registo de Eduardo Burnay que, como já foi referido, era seu colega na Escola Politécnica, e lente substituto da cadeira de Química Orgânica enquanto Lourenço foi o proprietário - parece ter interrompido uma carreira promissora que não mais se viabilizou:

“O prestígio conquistado jamais o perdeu, nem ninguém se lhe avantajou ou aproximou nunca em autoridade. Mas a sua atividade científica é que como que se paralisou, e o sábio investigador dos laboratórios de Wurtz, de Bunsen, de Hofmann, assinalado por tão delicadas e expressivas descobertas quase desapareceu para deixar apenas subsistente o professor.”

Pensa-se que é no contexto de ensino que se deve entender o papel de Lourenço em Portugal; deliberadamente, ou induzido por circunstâncias que considerava adversas ao desenvolvimento da investigação, Agostinho Vicente Lourenço dedicou-se à regência da cadeira baseando quase todo o seu programa sobre a disciplina Análise Química, a ela anexa e “guardando para si as sublimidades da química orgânica, a sua especialidade, por achar, talvez, que não valia a pena esforçar-se” (Cf. BURNAY, 1893, pp.37 – 38).

Tendo removido da sua atividade enquanto químico, aspetos tão fundamentais para a Química Orgânica em Portugal, de que forma, ainda assim, Agostinho Vicente Lourenço contribuiu para a comunidade científica e escolar nacional? É novamente Burnay que esclarece:

“Em primeiro lugar Lourenço veio dotar o laboratório [da Escola Politécnica de Lisboa] com instrumentos e processos inteiramente novos em Portugal, e insuflou de facto em outros a paixão de fazer alguma coisa, contribuindo por essa forma muito para assinalar na química da Escola

Politécnica um período verdadeiramente áureo.”¹³

Pela maior proximidade e certamente maior convivência, o grupo dos lentes da Escola Politécnica estava mais suscetível de sucumbir ao “charme” e à aura de autoridade científica emanada de Agostinho Vicente Lourenço. Efetivamente, continuando-se a seguir o texto biográfico de Burnay, percebe-se não só o fascínio que a convivência com Lourenço parecia exercer sobre os que com ele contactavam,

“De Paris, efetivamente, Lourenço trouxera, não só a competência química, como também o culto complexo dos dotes de sociabilidade, e em passeio, numa sala ou a jantar, Lourenço fazia, pelas suas maneiras naturalmente distintas, pela amenidade da sua conversação inteligente, variadíssima e não destituída de espirituosidade, pelo seu perfeito sentimento europeu das convivências sociais, tão boa figura, como no laboratório em presença das suas retortas.”¹⁴

como a influência que dele sofreu António Augusto de Aguiar:

“... a ação de Lourenço sobre António Augusto de Aguiar foi certamente profunda como estímulo, e não só concorreu para que ele durante alguns anos se dedicasse, e com relativo êxito, a investigações práticas, mas dadas as suas eminentes faculdades expositivas, fez dele um dos mais notáveis professores portugueses.”¹⁵

Julga-se que Agostinho Vicente Lourenço representou em Portugal, na sua esfera de influência, em primeiro lugar, um ideal de trabalho em ciência, basicamente o modo alemão, onde o laboratório-escola de investigação, era o fulcro da formação de qualquer químico, desejavelmente articulado com o desenvolvimento industrial.

Esta ideia, não só passou para o grupo, como marcou em particular alguns dos seus elementos, tese que se sustenta também mediante a análise da iniciativa tomada por António Augusto de Aguiar, na

¹³ Cf. BURNAY, 1893, p.38.

¹⁴ Cf. BURNAY, 1893, p.39. Também o registo de Charles Lepierre permite verificar a forma como Lourenço podia impressionar: “Ainda vejo o velho laboratório, o velho anfiteatro da Escola Politécnica, hoje modernizados. Saudosamente, renasce no meu espírito o vulto desaparecido do grande químico Agostinho Vicente Lourenço (...) um dos cientistas portugueses mais cultos com quem convivi... (Cf. LEPIERRE, 1930, p.276).

¹⁵ Cf. BURNAY, 1893, p.38.

organização do que o próprio denominou por Laboratório de Química Prática, no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, análise de que se dará o devido desenvolvimento em tópico subsequente deste capítulo.

1.4. A contribuição dos preparadores

Atrás do modelo (que o próprio Lourenço corporizava mas não concretizara), vieram os contactos internacionais, e até as pessoas. E desta forma, deu-se igualmente uma inversão interessante na costumeira ordem das coisas da formação científica nacional, pelo menos à escala da capital: de certa forma, passou a ser o contexto estrangeiro a vir até Portugal e não o contrário. Em 1863, pouco antes de Agostinho Vicente Lourenço assumir a propriedade da cadeira de Química Orgânica na Escola Politécnica chegava o primeiro colaborador, Eduard Lautemann.¹⁶ Algum tempo depois era publicado no n.º 3 do *Bulletin de la Société Chimique de Paris* de 1865, o artigo "Recherches sur les naphthalines nitrées et les bases dérivées"; assinavam, António Augusto de Aguiar e Eduard Lautemann¹⁷.

Em 1864, já com Lourenço como proprietário, o preparador era Wilhelm Klaas¹⁸, e alguns anos mais tarde, no início da década de 70, Alexander Bayer, que igualmente assinou trabalhos de investigação com António Augusto de Aguiar.¹⁹

¹⁶ Em 17 de janeiro de 1863, o Conselho Escolar da Escola Politécnica decidiu consultar o governo para que este habilitasse a Escola para contratar Eduard Lautemann para o "engajamento de serviço como preparador da cadeira de Química orgânica e analítica por espaço de dois anos e pelo preço de 40\$000 mensais e quinhentos francos para a viagem" (Cf. AHMUHNAC. Escola Politécnica. Atas das Sessões do Conselho Escolar. *Livro 5.º*, sessões de 29 de dezembro de 1851 a 30 de junho de 1864, Ata da sessão de 17 de janeiro de 1863, p.253). No seu seminário "Viver com a Química" realizado em 9 de fevereiro de 2012 em Lisboa, na Academia das Ciências, o Professor Bernardo Herold apresentou este químico alemão, nascido em Felsberg (1836), como assistente de Hermann Kolbe, com quem terá publicado artigos científicos, entre 1857 e 1861. O doutoramento de Lautemann em Marburg (1861) versou sobre o ácido salicílico.

¹⁷ Esta memória foi apresentada por Wurtz à Sociedade de Química de Paris. Sobre derivados do naftaleno existem publicados da autoria de Aguiar e Eduard Lautemann, os títulos, no *Jornal de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais*, da Academia Real das Ciências referenciados em AGUIAR; LAUTEMANN, 1867 e 1869.

¹⁸ A identificação de Wilhelm Klaas como preparador de Química Orgânica da Escola Politécnica a partir de 1864 é da autoria do Professor Bernardo Herold.

¹⁹ No mesmo seminário, de fevereiro de 2012, em Lisboa, na Academia das Ciências, o Professor Bernardo Herold identificou Georg Alexander Bayer como

Entre a década de 70 e a de 90 do século XIX, ainda se identificam outros nomes de colaboradores estrangeiros, Heinzerling, Sauer, Holthof, Horn, no universo da preparação para a cadeira de Análise Química e Química Orgânica da Escola Politécnica que contudo carecem de esclarecimento e confirmação; raramente o de um português, sendo certo porém o de Emílio Dias, que durante três anos letivos (provavelmente de 1874/1875 a 1876/1877) foi o preparador da cadeira de Vicente Lourenço.

Nomes que emergem por vezes no contexto do ensino, como colabores/coadjuvantes dos lentes, numa definição pouco resolvida de funções, situação já com história nas instituições com ensino da Química, em particular na Escola Politécnica; uma análise mais apurada passaria necessariamente por um estudo particular dos preparadores e seu papel para o desenvolvimento da Química em Portugal.²⁰

Estando prevista na lei orgânica da Escola Politécnica de Lisboa, a função de preparador de Química (decreto de 11 de janeiro de 1837, *Dos empregados que não exercem o magistério*, Art. 23.º), era uma criação dissociada de atribuições docentes. Isto mesmo se pode confirmar, pelo *Regulamento da Escola Politécnica*, de janeiro de 1854, apesar da extensa lista de incumbências que acompanham o seu desempenho.

aluno de Fresenius em Wiesbaden e irmão de Carl Joseph Bayer. A colaboração entre Aguiar e Alexander Bayer parecer ter-se iniciado em 1870, a avaliar pela publicação de artigos assinados pelos dois no *Jornal de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais* (Cf. AGUIAR; BAYER, 1870 a, 1870 b, 1870 c). Existe registo de mais duas publicações conjuntas (gentileza do Professor Bernardo Herold): Zur Geschichte des Naphthazarins. "Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft", n.º 4, 1871 e " Sur la Naphthazarine". *Bulletin de la Société Chimique de Paris*, n.º 15, 1871. À publicação em alemão se referia o próprio António Augusto de Aguiar, mais tarde, na introdução do seu artigo sobre a naftazarina: "A primeira parte deste trabalho, que ainda não se publicou em português, foi executada há já algum tempo em colaboração com o Sr. Bayer e dada à estampa no Jornal da Sociedade Química de Berlim" (Cf. AGUIAR, 1877 a, p. 53).

²⁰ A versão portuguesa (documento policopiado) do texto "Laboratory hands once more and the Polytechnic School of Lisbon, 1837 – 1911", comunicação de Isabel Cruz e Sandra Lopes, apresentada no Simpósio *The Development of New Scientific Ideas in Portugal and other peripheral countries: scientists, laboratories, Instruments and texts in the nineteenth and twentieth centuries* integrado na 4.ª Conferência Internacional da Sociedade Europeia de História da Ciência, realizada em Barcelona em novembro de 2010, contém, nos seus anexos, uma compilação, consideravelmente extensa, dos preparadores de Química da Escola Politécnica, desde 1837 até ao momento da formação da Faculdade de Ciências, em 1911.

Fora do contexto nacional, nos primeiros laboratórios, o preparador era um químico em formação, numa etapa iniciática, de treino nas manipulações e hábito das preparações químicas mais elementares. Este era um processo que tinha começado por ser muito exclusivo – “durante muito tempo os professores não admitiam nos seus laboratórios, outros que não os seus preparadores”²¹–e supervisionado por um grande químico, e que tinha como horizonte futuro a sua sucessão. Logo, ainda que auxiliando o Mestre, o preparador era um discípulo, não um empregado.

Uma certa massificação da formação laboratorial que marcou a transição destes modestos²² laboratórios para “laboratórios – escola”²³, processo evolutivo no qual pontificou, acima de todos, Justus Liebig, criador do conceito, mas onde outros, muitos seus antigos alunos, foram também importantes, ao nível da difusão do mesmo, como Wurtz, Hofmann, Bunsen ou Fresenius (Cf. FREMY, 1882, pp.776 - 777), deverá ter modificado de alguma maneira este xadrez antigo, ao que parece diluindo, na prática, as primeiras rotinas do perfil do químico em formação.

Um comentário de Fremy no seu *Les Laboratoires de Chimie: le Laboratoire de Chimie Inorganique au Museum*, permite entender o problema: na nova formação dos químicos não se esperava o tempo suficiente para se consolidarem as práticas de manipulações e preparações elementares, e deste modo jovens investigadores se lançavam em pesquisas originais, sem que o domínio de certos procedimentos basilares estivesse garantido, isto é, e adotando uma expressão do autor que se cita: sem que os alunos estivessem com a

²¹ Do original: “Pendant longtemps les professeurs n’admettaient dans leurs laboratoires que leurs préparateurs” (Cf. FREMY, 1882, p.776).

²² O qualificativo é de Fremy, ao afirmar: « Nos maîtres eux-mêmes se contentaient de laboratoires modestes; ils travaillaient presque toujours seuls et formaient peu d’élèves» (Cf. FREMY, 1882, p.775).

²³ Cf. BENSUADE-VINCENT; STENGERS, 1996, p.142. O termo é utilizado pelas autoras que a seu propósito referenciam os autores Morrell, 1972 e Fruton, 1990. Fremy, por outro lado, chama-lhes “laboratórios de investigação” e distingue-os do outro tipo, os “laboratórios de ensino”. O primeiro laboratório de ensino em França foi, segundo o autor, por ele mesmo estabelecido no Museu do *Jardin des Plantes* em 1865, para providenciar aos seus ouvintes a formação prática em Química mediante manipulações práticas inteiramente gratuitas, a partir dessa altura parte integrante do seu curso (Cf. FREMY, 1882, pp.775-776 e p.778).

sua instrução química concluída, e em estado de prepararem um curso (Cf. FREMY, 1882, p.776).

Com o desenvolvimento de um outro conceito de laboratório, o laboratório de ensino, e em particular, o caso do Laboratório do Museu do *Jardin des Plantes* estabelecido por Fremy em 1865, a importância dessa formação base dos químicos assumia contornos mais expandidos, pois *preparateurs* equivaliam a “verdadeiros químicos”²⁴, isto é, aqueles que recebiam uma formação de quatro anos em diferentes capítulos da Química – Geral, Orgânica, Mineral - caldeada no confronto permanente entre teoria e prática. Após este tempo os preparadores de Fremy – via de regra previamente bacharelados em ciências - podiam empregar-se nos laboratórios científicos ou da indústria. Chegaram até a ocupar lugares importantes no ensino e ser “verdadeiros sábios” (Cf. FREMY, 1882, pp. 779 – 781).

Importa por isso salientar que qualquer que seja o ponto de vista adotado, no estrangeiro (França e Alemanha, em particular) um preparador era um químico. No contexto do ensino tem, inclusivamente, funções de acompanhamento didático dos alunos; mas, acima de tudo, possui acesso preferencial e exclusivo ao laboratório do professor, onde coadjuvando o mestre nas suas investigações (por vezes, até, associando-se-lhe nas mesmas) apreende o legado de Arte que este lhe transmite e, novamente se constata, o preparador é um químico na linha da sucessão.

Voltando ao tema da Química e seu ensino na Escola Politécnica de Lisboa, e conhecendo o enquadramento profissional²⁵ dos preparadores do laboratório respetivo, questiona-se o modo como a instituição integrou os profissionais que do estrangeiro vieram para essas funções. Estariam esses homens conhecedores da diferente realidade que encontrariam, e que historicamente existia um fosso quase intransponível entre lentes e preparadores? Possivelmente não. E isto apesar da influência de Agostinho Vicente Lourenço e da postura de António Augusto de Aguiar, que, ao assinar trabalhos de

²⁴ Mas não ainda aqueles que se podiam dedicar a uma carreira de investigadores. Para esses, a formação era mais longa, ainda que integrasse a formação “preparatória” (Cf. FREMY, 1882, p.782).

²⁵ Sobre a temática dos preparadores de Química da Escola Politécnica, em particular os primeiros, veja-se CRUZ, 2002.

investigação conjuntamente com os preparadores estrangeiros da cadeira de Química Orgânica,²⁶ rompia nitidamente com a tradição.

Coloca-se como hipótese de trabalho que esta discrepância de base terá motivado a rápida sucessão entre eles: Lautemann, Klaas, Bayer. Sendo químicos, com a sólida formação que lhes reconhece, não surpreende que se associassem cientificamente a António Augusto de Aguiar (caso de Lautemann e Bayer), tão pouco que o fizessem num contexto de modernidade industrial em Química, trabalhando compostos orgânicos com interesse na síntese de corantes, uma preposição que provavelmente conheciam melhor que o próprio A. A. Aguiar, e tão bem como Vicente Lourenço.

Para se comprovar ou refutar tal tese, era preciso saber os moldes em que se realizaram os recrutamentos destes químicos para Portugal. Mas, independentemente da importância de se conhecer os termos deste *como*, o facto é que as evidências de uma parceria científica entre António Augusto de Aguiar e os químicos estrangeiros referenciados desaparecem a partir de 1871, com os últimos trabalhos em colaboração com Alexander Bayer.²⁷ Não é porém linear que Bayer e Aguiar tenham deixado efetivamente de trabalhar juntos, sendo admissível a hipótese que o tenham continuado a fazer ainda durante algum tempo sob os auspícios de outra instituição, e isso remete de novo para o Instituto Industrial e Comercial de Lisboa e o seu Laboratório de Química Prática, organizado por António Augusto de Aguiar.

Antes porém, de se dar o devido desenvolvimento histórico a este aspeto, que se pensa ser assaz pertinente para a discussão de fundo deste trabalho, que é o do ensino prático da Química, na sua vertente industrial, ir-se-á dar a contextualização necessária, em

²⁶ Há também notícia de um trabalho "Estudo sobre a pólvora da madeira", feito por António Augusto de Aguiar em colaboração com João Gomes Machado (Cf. BRITO, 1889, p.82). Este último, era o preparador da 6.^a cadeira da Escola Politécnica desde junho de 1862 (Cf. AHMUHNAC. Escola Politécnica. Atas do Conselho Escolar. *Livro 5.º*, sessões de 29 de dezembro de 1851 a 30 de junho de 1864, Ata da sessão de 1 de outubro de 1862, p.245).

²⁷ Dados históricos recentes, de uma importante contribuição para o apuramento da história dos preparadores estrangeiros na Escola Politécnica e das suas relações científicas com a Química internacional permitiram determinar que Lautemann saiu de Lisboa em 1864, Klaas em 1868 e Bayer em 1872. Um outro preparador estrangeiro, Heinzerling, que deverá ter substituído Bayer nas suas funções de preparador de Química Orgânica na Escola Politécnica, fê-lo em 1874 (Cf. HEROLD; BAYER, 2014, p.37).

termos de matérias lecionadas, na cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, à data da institucionalização do ensino prático da Química Aplicada às Artes, ou Química Prática.

1.5. A cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria

Como já se viu, da aplicação da portaria de 5 de setembro de 1866 que regulou as matérias de cada cadeira da reforma do ensino industrial de 20 de dezembro de 1864, resultou para a 4.^a cadeira, Química Aplicada às Artes, à Tinturaria e à Estamparia, uma divisão em três secções assim distribuídas pelas formações onde figurava:

- . 1.^o curso, Princípios Gerais de Química, na formação de primeiro grau, “de instrução geral para operários”, e nos cursos seguintes, da formação de segundo grau,
 - “de habilitação para diretores de fábricas e oficinas industriais, mestres e contramestres”;
 - “de habilitação para mestres químicos e tintureiros” ;
 - “de habilitação para construtores de instrumentos de precisão”.
- . 2.^o curso, Química Aplicada às Artes, para todos os cursos de segundo grau anteriormente referidos:
- . 3.^o curso, Tinturaria e Estamparia, apenas para os mestres químicos e tintureiros.

Dado que a reforma de 30 de dezembro de 1869 manteve o elenco de cursos da reforma anterior de 1864 no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa (como já se viu, excetuando o curso de condutores de minas que não se constituiu, e do curso comercial, novidade desta reforma), assume-se que o regime de estudos, estrutura e funcionamento da cadeira de Química se manteve essencialmente nos mesmos moldes da reforma anterior durante os primeiros anos da década de 70, o que se pode constatar mediante a consulta das informações compiladas no Anexo 5, 5A - Cadeiras no Instituto Industrial de Lisboa e 5B – Estrutura da cadeira de Química Aplicada às Artes no Instituto Industrial de Lisboa, deste trabalho.

O programa da 4.^a cadeira, Química Aplicada às Artes e à Indústria, entretanto publicado em 1872, e reproduzido neste trabalho em Anexo 6, permite verificar uma estrutura adequada a esse sistema de funcionamento, essencialmente composta por tópicos introdutórios, formados por conteúdos de Química Aplicada às Artes, e uma parte nitidamente destacada, de matérias respeitantes à Tinturaria e à Estamparia.

A comparação do programa das matérias da 4.^a cadeira do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa com o que se considerou ser o primeiro programa de ensino da Química Industrial em Portugal, elaborado por Sebastião Betâmio de Almeida, para a Escola da Associação Industrial Portuense, e depois supostamente aplicado tanto na Escola Industrial do Porto como no Instituto Industrial de Lisboa, permitiu verificar que, relativamente à Química Inorgânica, se manteve basicamente o mesmo para o ensino, não obstante terem decorrido vinte anos de desenvolvimento da prática de Química no ramo das indústrias. Uma situação diferente porém, se encontrou em relação à Química Orgânica, agora com mais desenvolvimento do que antes, com álcoois, ésteres, éteres e outras famílias de compostos com projeção industrial a ganharem dimensão e espaço no programa. De salientar também a presença expressiva dos corantes e de diversos compostos inorgânicos com aplicação na indústria tintureira, pigmentos e mordentes.

Os cerca de vinte anos que separam os dois programas da cadeira de Química Aplicada às Artes no ensino industrial em Lisboa desde os anos cinquenta aos anos setenta do século XIX correspondem, no campo industrial, ao período não só de consolidação das indústrias químicas inorgânicas de base, como de afirmação e grande desenvolvimento da indústria química orgânica, maximizado de forma exemplar na produção de corantes.

Como já se discutiu em capítulo anterior deste trabalho (capítulo II), a adoção e o desenvolvimento das indústrias químicas no âmbito nacional durante estes vinte anos manifestou-se basicamente segundo a matriz químico-inorgânica e químico-farmacêutica, reservando-se uma fatia muito estreita para as indústrias de gás de iluminação e subprodutos, e as de processamento de matérias gordas (indústrias dos óleos, das velas, e dos sabões). Arredado deste índice de desenvolvimento, ficou o paradigma da produção de corantes e, em particular, da vertente produtiva com base nas sínteses orgânicas.

Também já se verificou que durante a década de sessenta os dois estabelecimentos de ensino do Porto e de Lisboa, respondiam essencialmente às solicitações da tutela ministerial que os regulava, de formação industrial genérica para preenchimento de cargos subalternos no aparelho de controlo técnico-administrativo do estado. A década de setenta do século XIX, que foi uma década de expansão industrial em Portugal, não trouxe alterações significativas a este sistema de ensino.

Exceção feita ao caso do Instituto Industrial de Lisboa, ao iniciar o ensino do Comércio a partir do ano letivo de 1870/1871.²⁸ Para esta formação, conteúdos genéricos da Química Aplicada às Artes e à Indústria não tinham operacionalidade nenhuma, por isso mesmo os tópicos do programa eram específicos, a saber, de acordo com os termos da legislação: “b) Conhecimento prático dos principais produtos naturais e manufaturados do comércio; c) Exercícios práticos de manipulações no laboratório de química industrial”.

Esta circunstância, de indexação da formação comercial ao universo da Química, requerendo um ensino essencialmente prático, e ainda outros fatores, que se discutirão no tópico seguinte do presente capítulo, induziram, no funcionamento da cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria, um formato muito próprio de ensino, voltado para a adequação, não só ao campo dos profissionais do ramo de Comércio, como o dos já focados verificadores de alfândega, por exemplo, mas de uma forma geral, de adequação ao exercício de uma profissão nas indústrias químicas. O formato de ensino recebeu a designação de ensino prático de Química Aplicada às Artes, ou ensino da Química Prática, e segundo o seu instituidor, António Augusto de Aguiar, era modelo único, de inspiração alemã, e sem antecedentes em Portugal. O tópico seguinte apresenta o que se conseguiu apurar sobre esse formato de instrução para as indústrias – o curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar.

²⁸ As nomeações por decreto para os professores das duas cadeiras do Comércio datam de 19 de dezembro de 1870 e de 20 de dezembro de 1870, para Henrique Midosi na 1.^a cadeira e Rodrigo Afonso Pequito, na 2.^a cadeira, respetivamente (Cf. NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. *Correspondência recebida avulsa, 1861 a 1885*, Informação do diretor geral do Comércio e Indústria, Rodrigo de Moraes Soares, de 27 de dezembro de 1870, para o diretor do Instituto, Joaquim Júlio Pereira de Carvalho).

2. O CURSO DE QUÍMICA PRÁTICA DE ANTÓNIO AUGUSTO DE AGUIAR (1872 – 1887)

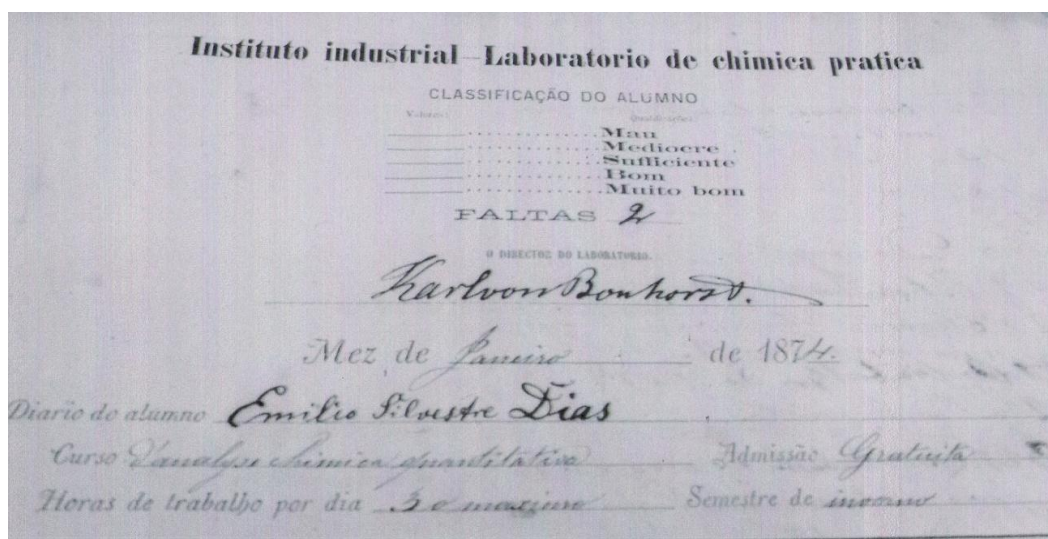


Figura 18: Cabeçalho de uma folha de registo de trabalho de um aluno do Laboratório de Química Prática (Cf. NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, *Diário dos Alunos do Laboratório*).

2.1. A instituição do ensino prático da Química Aplicada às Artes e à Indústria, ou ensino da Química Prática

O ensino da Química Prática de António Augusto de Aguiar foi instituído em julho de 1872 no Laboratório de Química Prática, também ele organizado na mesma data, do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. No preâmbulo dos *Estatutos do Laboratório de Química Prática*, António Augusto de Aguiar, professor da cadeira de Química Aplicada às Artes do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa e responsável pela organização patente no referido documento instituidor, afirmava que desse modo fundava o ensino prático da Química Aplicada às Artes e à Indústria até essa data completamente desconhecido em Portugal.

O ensino da Química Prática ou ensino prático da Química Aplicada às Artes e à Indústria terá sido então iniciado em Portugal no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, na década de 70 do século XIX. Sendo a Química uma disciplina científica que incorporava tanto a Química teórica como a Química prática, esta singularidade assumida por António Augusto de Aguiar excluía outras hipóteses de formalização de uma vertente de ensino prático da Química Aplicada

às Artes: no âmbito do ensino industrial, no congénere Instituto Industrial do Porto, nas escolas superiores de ensino técnico-científico, Escola Politécnica de Lisboa e Academia Politécnica do Porto, na Universidade de Coimbra (Laboratório de Química). Eliminava também a possibilidade de alguma iniciativa anterior, no próprio estabelecimento industrial de Lisboa de ensino prático de Química Aplicada às Artes e à Indústria.

O que numa análise mais superficial do tema, poderá parecer não corresponder inteiramente à realidade. Facto é que noutras instituições de ensino, tal como no próprio Instituto Industrial de Lisboa (pela reforma de 30 de dezembro de 1869 transformado em Instituto Industrial e Comercial de Lisboa), se verificaram iniciativas de organização de ensino prático de Química. Porém, tal como se verificará no decorrer deste trabalho, nunca reunindo todas as qualidades e características do curso criado por António Augusto de Aguiar. E nessa perspetiva, o momento da instituição do ensino prático da Química Aplicada às Artes e à Indústria, na forma de um curso de Química Prática no Laboratório de Química Prática, do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, traduz-se efetivamente numa singularidade, tanto no espaço como no tempo.

2.2. Como surgiu o ensino da Química Prática no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa

Como já se referiu, António Augusto de Aguiar assumiu a responsabilidade da cadeira de Química Aplicada às Artes por vaga aberta em 1864 após falecimento de Sebastião Betâmio de Almeida, o anterior docente. Herdou uma cadeira estruturada em três partes, Química Geral, Química Aplicada às Artes, e Tinturaria e Estamparia, que incidia fundamentalmente na formação de operários, mestres químicos e tintureiros e diretores de fábrica.

Dado que em 1859/60 o ensino oficial tinha sido suprimido do projeto de instrução do Instituto Industrial de Lisboa, considera-se que pouco se poderia esperar, a partir dessa altura, da utilização do Laboratório de Química com todo o seu potencial didático, pelo que se caracteriza o ensino da cadeira de Química Aplicada às Artes, na década de 60 do século XIX, fundamentalmente com caráter descritivo, onde a prática existia, mas essencialmente demonstrativa.

Exceção feita hipoteticamente, na formação dos mestres químicos e tintureiros, caso para o qual há indícios de uma possível existência

de um curso prático, uma hipótese que já foi discutida no capítulo anterior. Com o desaparecimento de Sebastião Betâmio de Almeida, encarregue da cadeira de Química Aplicada às Artes no Instituto Industrial de Lisboa desde 1858 até 1864, químico do Porto com currículo na indústria químico-inorgânica de base e também em química para a tinturaria e estampanaria, aspetos que já foram apresentados e discutidos no capítulo anterior, capítulo III deste trabalho, com a exoneração em 1862 do preparador do Laboratório, João de Moraes Mantas, também ele um tintureiro, e com a nomeação de um novo professor para a cadeira, António Augusto de Aguiar, que nada tinha a ver com esse ramo da arte química, a presença da tinturaria na formação industrial neste estabelecimento parece diluir-se também.

A cadeira de Química, na reforma de 20 de dezembro de 1864 de João Crisóstomo do ensino industrial, ainda transportava o passivo da herança de Betâmio de Almeida, dado que a sua designação se alterou da anterior Química Aplicada às Artes, para Química Aplicada às Artes, à Tinturaria e à Estampanaria. Em 1869, porém, com a reforma que introduziu o ensino comercial no Instituto Industrial de Lisboa, a cadeira assumia uma nova designação, de Química Aplicada às Artes e à Indústria, que foi aquela que prevaleceu até bem mais avançado o século dezanove e que afetou praticamente todo o período de docência de António Augusto de Aguiar. No presente tópico e nos seguintes deste capítulo, será utilizada a forma mais abreviada de Química Aplicada às Artes para referir a cadeira que então já se chamava Química Aplicada às Artes e à Indústria.

A mudança no espectro socioprofissional dos alunos que se iniciou em primeiro lugar com a criação dos cursos de condutores (reforma de 20 de dezembro de 1864) e depois com a afluência de alunos para formação no âmbito do Comércio resultante da organização de 30 de dezembro de 1869, modificou e alargou o âmbito da aprendizagem no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. A frequentar a cadeira de Química começaram então a figurar alunos de origem distinta daqueles que costumavam afluir; os alunos de Comércio, em especial, que a partir da organização do curso de comércio de 5 de agosto de 1870, passaram a ter como matérias (entre outras) na 2.^a cadeira dessa especialidade, os “Exercícios práticos de manipulações no laboratório de química industrial”,²⁹

²⁹ Exercícios que deverão ter-se iniciado em outubro de 1870, dado que a reforma do ensino industrial e comercial de 30 de dezembro de 1869 estipulava o ano letivo de 1870 a 1871 como o de início do ensino comercial no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa.

levantaram alguns problemas didáticos e pedagógicos ao lente, conforme se pode verificar com o seguinte excerto de uma exposição de 26 de maio de 1871, de António Augusto de Aguiar a Joaquim Júlio Pereira de Carvalho, diretor do Instituto:

“... a nova organização do Instituto ordena que o professor de química presida às manipulações executadas pelos alunos da aula de comércio, e como estes não possuem instrução suficiente para acompanharem os discípulos da minha cadeira, estou atualmente lutando com esta nova dificuldade, que me absorve as horas, que tenha disponíveis para investigação.”

Neste documento de António Augusto de Aguiar que se reproduz na íntegra no Anexo 7 deste trabalho, ressalta o desconforto em que este se encontrava, enquanto lente e enquanto técnico responsável pela realização de diversos ensaios encomendados dos órgãos da tutela, o Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria. Conforme alegava em outra parte da sua carta, as solicitações próprias das várias funções que determinavam a sua qualidade de lente de Química no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa não estavam em conformidade com o tempo que dispunha para as realizar com a prontidão desejável ³⁰.

Joaquim Júlio Pereira de Carvalho faleceu pouco tempo depois desta exposição; em agosto de 1871 António Augusto de Aguiar foi nomeado o novo diretor do Instituto. Com o mesmo problema em mãos – falta de tempo e excesso de atividade profissional - mas com outra capacidade de resolução, António Augusto de Aguiar concretizou então um formato de ensino prático que lhe permitia de uma assentada, resolver as questões de assistência aos alunos que realizavam manipulações e a falta de tempo para se ocupar das suas investigações.

Um formato que já tinha tido reedição, nomeadamente com Liebig, que o tinha adotado, essencialmente afligido pelos mesmos condicionalismos, dado que incapaz de dar a devida assistência a todos os trabalhos da sua agenda pessoal, promovia um envolvimento mais completo de cada aluno seu num projeto de pesquisa (Cf. ROCKE, 1993, p.23).

³⁰ Cf. NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. *Correspondência recebida avulsa (1861 – 1885)*, Carta de António Augusto de Aguiar a Joaquim Júlio Pereira de Carvalho, diretor do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, datada de 26 de maio de 1871.

2.3. Como se organizava o ensino da Química Prática

Como já se referiu, o momento da instituição do ensino da Química Prática no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa consistiu na aprovação, pelo Conselho do Instituto em 1 de Julho de 1872, dos *Estatutos do Laboratório de Química Prática*. Para além do aspeto fulcral de se tratar de uma verdadeira fundação, na medida em que segundo o instituidor, para o ensino da Química Prática não existia correspondência no país, há a assinalar ainda as seguintes características principais da organização desse ensino:

1.^a – O ensino da Química Prática estendia-se à população em geral, e não só aos alunos do estabelecimento onde este era ministrado, pois segundo os *Estatutos*, o ensino da Química Prática dividia-se em duas secções: a primeira secção destinava-se a ministrar instrução aos alunos do Instituto que frequentassem com aproveitamento, a cadeira de Química Aplicada às Artes; a segunda secção tinha por objetivo iniciar, nos trabalhos e manipulações químicas, todas as pessoas que quisessem frequentar o laboratório (Artigo 1.^o).

2.^a – Pelo estabelecido nos *Estatutos* e referido no ponto anterior, existiam dois tipos gerais de assistências ao ensino da Química Prática: o dos alunos (da 4.^a cadeira do Instituto) e o dos frequentadores do Laboratório (Art. 2.^o, § 3.^o).

3.^a – O ensino da Química Prática não seguia um programa pré-determinado, antes se dividia em cursos, organizados segundo as necessidades especiais dos alunos e dos frequentadores do Laboratório (Art. 2.^o, § 3.^o e § 4.^o).

4.^a – O ensino da Química Prática destinava-se a habilitar, nas manipulações químicas, os indivíduos que se dedicassem à indústria, tinturaria, metalurgia, farmácia, medicina, comércio das drogas, arte de minas, galvanoplastia, fotografia, química analítica teórica e tecnológica, e ainda outras especialidades que os alunos requeressem (Art. 2.^o, § 3.^o).

5.^a – O ensino da Química Prática estava dividido em duas épocas, semestre de inverno (de 1 de outubro a 1 de março) e semestre de verão (de 15 de abril a 15 de agosto) e em lições de dia inteiro, das 9h às 17h, e de meio-dia, das 9h às 13h ou das 13h às 17h (Art. 5.^o).

6.^a – O ensino da Química Prática era retribuído, segundo pagamentos mensais e adiantados (Art. 6.^o).

7.^a – Não eram exigidas habilitações para a matrícula nos cursos de Química Prática (Art. 2.^o, § 5.^o).

8.^a – Havia atestados de aptidão e aproveitamento passados pelo diretor do Laboratório podendo incluir informação detalhada sobre o ensino prático ministrado, no caso de tal questão ser objeto de interesse por parte da entidade empregadora (Art. 18.^o).

Os *Estatutos* abriam ainda a hipótese de se ministrarem cursos auxiliares teóricos, (Art. 2.^o), para frequentadores do Laboratório que não possuindo habilitações, as pretendessem obter em matérias da especialidade. Os cursos teóricos também eram retribuídos (Art.7.^o). Segundo condições específicas a estipular, o Laboratório admitia ainda a presença de indivíduos (engenheiros, fabricantes, industriais, farmacêuticos, entre outros) que desejassem realizar um trabalho químico, pouco demorado (Art. 11.^o).

O Laboratório obrigava-se a fornecer aos alunos:

“1.^o Instrução prática, e o correspondente ensino teórico para inteligência das manipulações.

2.^o Mesa de trabalho com gaveta ou armário fechado.

3.^o Água, carvão, banho-maria e banho de areia. O gás é pago, fora parte pelos alunos, no fim do mês.

4.^o Reagentes, ou matérias primeiras necessárias à sua preparação; excetuam-se os seguintes: nitrato de prata, cloreto de platina, óxido de cobre e cromato de chumbo para análise orgânica, molibdato de amônia, papel Berzelius, álcool e éter.

5.^o Todos os aparelhos e utensílios de trabalho, com exclusão dos seguintes: maçarico, limas, faca, tesoura, pinça, cadinho, fio e lâmina de platina, caixa de pesos.

6.^o Duas pequenas cápsulas de porcelana, três pequenos funis, um esguicho de água destilada, três matrizes, seis copos de análise e doze tubos de ensaio. Os objetos desta classe que o aluno precisar, além dos que ficam enumerados, tem de comprá-los à sua custa.

7.^o Os grandes aparelhos e os instrumentos caros, como balanças, grandes cápsulas, retortas, funis, frascos e termômetros. Quando se partam será o laboratório indenizado do prejuízo pelos alunos” (Art. 8.^o).

O ensino da Química Prática para os alunos do Instituto durava um ano, sendo estes obrigados a frequentar o Laboratório nos seis dias da semana e, durante esse ano, as faltas justificadas não podiam exceder as vinte e cinco (Art. 15.^o). Considerando lições de dia inteiro, ou uma carga diária de oito horas, e semanas de seis dias, ao fim de um ano de instrução (aproximadamente 9 meses) em Química Prática os alunos teriam completado 1728 horas de formação.

Verifica-se ser este número, cerca de quatro a cinco vezes superior ao total de horas, por ano letivo, resultante da carga horária no ensino prático obrigatório no conjunto das duas cadeiras – a 9.^a,

Química Mineral e Orgânica; Análise Química e a 10.^a, Tecnologia Química - que a partir da reforma de 30 de dezembro de 1886 assumiam as matérias disciplinares da antiga e, até essa data, única cadeira de Química, a 4.^a cadeira, Química Aplicada às Artes e à Indústria.

Como se verá mais adiante neste mesmo capítulo do trabalho, o regime do ensino prático obrigatório foi estabelecido, em 1889, nos Institutos Industriais e Comerciais de Lisboa e do Porto, e abarcou outras cadeiras para além das já referidas, 9.^a e 10.^a.³¹

Para este ano de ensino prático, a partir deste momento designado por "Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar", resulta desde já bem evidente que se tratava de um formato de ensino prático com folego suficiente para se poder considerar um projeto autónomo de formação. Em comparação com o modelo formativo, cerca de quatro décadas antes posto em funcionamento por Justus Liebig (Cf. ROCKE, 1993, p.22), o Curso de Química Prática preconizado por António Augusto de Aguiar apresentava vincadas semelhanças, o que poderá explicar a referência feita pelo químico português, no preâmbulo dos *Estatutos*, à organização de acordo com os melhores laboratórios da Alemanha. Tal como os cursos de Liebig, o curso de Aguiar constituía em si um projeto de ensino intensivo e altamente programado de formação laboratorial em Química para as artes e indústria. E nessa perspetiva, não havia de facto, nada semelhante em Portugal, à data da criação do mesmo.

E, note-se, o Curso de Química Prática era apenas uma, das diversas opções de ensino que o Laboratório de Química Prática pela sua recente organização possibilitava. O âmbito deste ensino justificou até a seguinte referência histórica por parte de Ferreira da Silva, ao prefaciá-lo um manual de Química, publicado em 1911:

"As tentativas feitas em Portugal para levantar o ensino químico têm sido geralmente atrofiadas pela indiferença do meio. O eminente professor A. Augusto de Aguiar quis, em 1872, criar em bases largas, esse ensino no Instituto Industrial de Lisboa, e fundou por isso um instituto, para que traçou um regulamento, que pouco tempo durou."³²

De acordo com Ferreira da Silva, o Laboratório de Química Prática era um instituto dentro de outro Instituto. E, assim sendo, a

³¹ Cf. PORTUGAL. Portaria de 8 de agosto de 1889 e também, PEGADO, 1890, p. 13.

³² Cf. SANTOS, 1911, p.1 do prefácio.

organização de António Augusto de Aguiar não só transformou o antigo Laboratório de Química do Instituto Industrial e Comercial num novo laboratório, como o estendeu, em conceito, à dimensão de uma instituição de ensino prático dentro de outra instituição.

2.4. O Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar

Os primeiros alunos

O ano inaugural do Curso de Química Prática deverá ter sido o ano letivo de 1872 a 1873, conforme se depreende da nota de aviso de abertura para as matrículas no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa datada de 3 de setembro de 1872, onde se informava o público interessado que o ensino da Química Prática teria início em outubro do ano em decurso. Neste aviso se publicavam ainda os nomes dos alunos que iriam compor o plantel inicial do mesmo, por assim dizer. Esses alunos tinham sido admitidos em conformidade com o artigo 12.º, §1.º e §2.º dos *Estatutos do Laboratório de Química Prática*, que determinava o pagamento de mesadas aqueles que tivessem, no ano anterior (ou em caso de não se esgotarem as vagas, em anos mais recuados), dado provas de aptidão e bom aproveitamento no exame à cadeira de Química.

A lista apresentada referia-se aos alunos do Instituto que nos últimos anos tinham alcançado a qualificação de distintos nos exames finais de Química e era formada pelos seguintes nomes: Guilherme de Oliveira Martins; Gregório Rafael da Silva Almeida; Alfredo Luís Lopes; José da Fonseca Teixeira; António Augusto Félix Ferreira; Pedro Carlos de Aguiar Craveiro Lopes; José da Paixão Castanheira das Neves; Francisco António de Sequeira; Clemente Augusto de Assunção; Manuel Cardoso dos Santos Vasques; Pedro Maria Alves da Silva e José Francisco da Costa Ramos. O testemunho de um aluno do Curso de Química Prática, Emílio Silvestre Dias (DIAS, 1919, p. 49), permitiu acrescentar mais algumas presenças neste ano de arranque: o próprio Emílio Dias; João Rodrigues dos Santos e Sabino Maria Teixeira Coelho.

Exceção feita apenas para três nomes (José da Paixão Castanheira das Neves, Manuel Cardoso dos Santos Vasques e Pedro Carlos de Aguiar Craveiro Lopes), foi possível verificar a ligação destes alunos ao Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. A consulta de documentação do Instituto, nomeadamente o livro *Matrículas para alunos voluntários (1868 a 1876)*, do qual se extraiu todo o conjunto de alunos voluntários que neste período de tempo se matricularam

na 4.^a cadeira, informação que se apresenta no Anexo 8A deste trabalho, permitiu caracterizá-los enquanto alunos do Instituto, para além de alunos do Curso de Química Prática. Cerca de metade eram alunos voluntários, uma qualidade de aluno que permitia a matrícula em qualquer cadeira isoladamente sem fidelização prévia a um curso.³³ E, dos doze casos confirmados de alunos do Instituto que inauguraram o Curso de Química Prática, sete tinham realizado a sua matrícula voluntária a uma única cadeira, precisamente à cadeira de Química Aplicada às Artes. O que coloca de imediato uma questão pertinente sobre a procura do Curso de Química Prática: aqueles que se matriculavam na cadeira de Química Aplicada às Artes como via de acesso, isto é, para poderem frequentar posteriormente o referido curso.

No Anexo 9 deste trabalho, Quadro I, apresentam-se em resumo algumas informações adicionais sobre os indivíduos que terão começado o Curso de Química Prática em outubro de 1872. Nos casos de alunos voluntários matriculados unicamente à 4.^a cadeira, Química Aplicada às Artes, encontravam-se jovens estudantes (alguns futuros médicos) e um farmacêutico, maduro na idade e já estabelecido, mas com um percurso em franca progressão dentro da profissão. Aqui se constata duas vertentes significativas no que diz respeito ao alcance do curso: como fator de progressão dentro de um trajeto profissional (caso do farmacêutico, António Augusto Félix Ferreira, uma figura de referência na Farmácia Portuguesa do século XIX) e de fator de enriquecimento na cultura técnica e científica (no caso dos jovens estudantes de outras origens que não o Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, em particular, estudantes de Medicina).

Outras situações também patenteiam novas modalidades na procura, por exemplo o caso de Clemente Augusto de Assunção, que se pensa ter frequentado o curso geral do Instituto Industrial de Lisboa, possivelmente durante os anos iniciais da década de sessenta. De acordo com o decreto orgânico de 30 de dezembro de 1852, concluir o curso geral do Instituto Industrial de Lisboa implicava aprovação em todas as cadeiras teóricas (as oito cadeiras que Clemente Augusto de Assunção afirmava ter realizado pois a 9.^a cadeira, Desenho de Modelos e Máquinas. Segunda parte, só existia nessa altura no documento legislativo), e em todas as oficinas.

³³ Cf. PORTUGAL. Decreto de 18 de setembro de 1872. *Regulamento do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa*, Capítulo XVII, Dos exames de habilitação e matrículas, Art. 135.º.

Com este elenco de estudos teóricos e com a prática que também afirmava ter, Clemente Augusto de Assunção era o mais próximo de um engenheiro industrial que se podia conceber, num estabelecimento de ensino sem vocação militar em Lisboa. Tanto é, que as credenciais por ele apresentadas foram eloquentes para a direção da Companhia de Fiação e Tecidos Lisbonense, que o admitiu como engenheiro em 1872.³⁴

O caso de Clemente Augusto de Assunção introduz outro tipo de interessado no Curso de Química Prática, aquele que já tinha optado por uma profissão na indústria, mas que acedia ao Curso por uma questão de enriquecimento curricular para fazer face a uma oportunidade, ou consolidar o seu lugar na estrutura. Este é também o caso de Emílio Dias, suficientemente paradigmático para justificar uma abordagem particular.

O exemplo de Emílio Dias, industrial e químico



Figura 19: Emílio Dias, 1851 - ? (Cf. VALENTE, 1887, p.184).

³⁴ Cf. ASSUNÇÃO, 1872, pp.14-15 e SERZEDELLO Jr. *et al.*, pp.4-5.

Pode-se afirmar que a relação de Emílio Dias com o Instituto Industrial de Lisboa começou cedo e conforme se verificará, durou várias décadas. Segundo um testemunho biográfico de um seu contemporâneo (Cf. VALENTE, 1887, p.179), Emílio Silvestre Dias nasceu em Lisboa em 1851 e terá entrado com onze anos de idade para este estabelecimento de ensino industrial em regime de internato. Como a idade mínima regulamentar para admissão no ensino industrial era de doze anos de idade, desconhece-se em que modalidade inicial Emílio Dias acedeu ao referido Instituto.

Sabe-se porém que no ano de 1868/1869, apenas lhe faltava o Francês para completar o primeiro ano do curso de construtores de instrumentos de precisão.³⁵ No ano seguinte, de 1869/1870, matriculou-se como aluno voluntário nas cadeiras 2.^a, Geometria Descritiva e 5.^a, Mecânica Industrial, e no ano letivo de 1872/1873 na 4.^a cadeira, Química Aplicada às Artes. Emílio Dias afirmou ter frequentado o Curso de Química Prática no ano letivo de 1872 a 1873. Os registos das suas lições, no *Diário dos alunos do Laboratório*,³⁶ indicam que também o fez, de novembro de 1873 a dezembro de 1874, o que permite considerar que a formação em Química Prática podia estender-se por mais do que um ano letivo.

Como já se referiu, o percurso de formação de Emílio Dias no Instituto Industrial entre 1862 e 1868 carece de maior aprofundamento, ainda que se saiba influenciado por Luís de Almeida Albuquerque, figura notável da sociedade portuguesa, que de acordo

³⁵ Cf. NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. *Curso de habilitação para construtores de instrumentos de precisão*, [Livro de matrículas para o 1.º e para o 2.º ano do curso, anos letivos de 1868/1869 a 1872/1873], fl.1.

O curso de construtores de instrumentos de precisão estava organizado pela reforma de 30 de dezembro de 1864. Durava três anos e era um curso industrial de 2.º grau. A portaria de 12 de setembro de 1866 que aprovou os programas dos cursos organizados pela referida reforma, indicava o seguinte plano de estudos para este curso: 1.^a, 2.^a, 3.^a, 4.^a, 5.^a, 9.^a e 10.^a cadeiras. No ano letivo seguinte, de 1869 a 1870, Emílio Dias matriculou-se na 2.^a e na 5.^a cadeiras do mesmo Instituto, apresentando-se como construtor de instrumentos de precisão (Cf. NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. *Matrículas para alunos voluntários: 1868 a 1876*, fl.5). No Anexo 5A do presente trabalho é possível verificar a designação das cadeiras anteriormente referidas.

³⁶ Conjunto de vários registos do trabalho realizado por sete indivíduos Alfred Greener, António Teixeira Júdice, Guilherme Augusto de Oliveira Martins, Emílio Silvestre Dias, Adolfo Soares Franco, Guilherme Maria da Silva Gomes e Henrique Mouton, em formação no Laboratório de Química Prática, abrangendo os anos de 1873 a 1875, organizados num único processo, intitulado *Diário dos alunos do Laboratório*.

com o que o próprio relatou, terá sido para ele como um segundo pai e quem dirigiu a sua educação (Cf. DIAS, 1922, p.5). Coloca-se como hipótese muito admissível que Emílio Dias tenha começado como aprendiz na Oficina de instrumentos de precisão do Instituto Industrial, mesmo antes de se matricular no curso de habilitação correspondente, e que aí se tenha mantido até ser recrutado para a Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás em 1872.

Quando em 1872 Daniel Augusto da Silva, da Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás, abordou José Maurício Vieira, diretor da Oficina de instrumentos de precisão do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, pedindo-lhe para lhe mandar o rapaz mais dotado que tivesse a trabalhar na sua oficina, para na referida companhia estudar a indústria do gás, este deu o nome de Emílio Dias.

Foi esta a história que antecedeu a entrada de Emílio Dias para a Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás, porém contrariamente ao que afirmava A.L. dos Santos Valente no seu artigo sobre Emílio Dias na revista *O Ocidente*, nota biográfica de que se retomou citação no parágrafo anterior, não foram apenas aquelas as aptidões adquiridas por Emílio Dias na sua formação como construtor de instrumentos de precisão que sustentaram o trabalho por ele desenvolvido nesta companhia.

Analisando a atividade de Emílio Dias na Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás depreende-se que este colaborador foi ocupar um lugar de responsabilidade técnica no laboratório químico que na fábrica de gás controlava a qualidade do gás produzido por ensaio fotométrico e a sua pureza através de variadas análises químicas (Cf. MATOS *et al.*, 2005, p.39).

E para tal, serviram-lhe certamente as credenciais que soube acrescentar à sua formação inicial, dado que quase simultaneamente a esta admissão, Emílio Dias apostava numa formação em Química Aplicada, com a matrícula na 4.^a cadeira e entrada no Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar.³⁷

³⁷ Um pormenor com algum significado reside no modo como Emílio Dias recordou esta sua presença inaugural no Curso de Química Prática: "No mesmo ano [1872/1873], fomos o único industrial que se matriculou nesse curso." (Cf. DIAS, 1919, p.49). Esta afirmação apresenta alguma conflituosidade com a presença de Clemente Augusto de Assunção, também ele um industrial, assinalada na lista oficial de alunos nesse ano.

Em 1877, uma notícia sobre a Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás colocava o laboratório químico da fábrica de gás de iluminação em vias de reforma tecnológica, dado que em breve este se iria apetrechar com novos equipamentos para realização de outros ensaios e processos químicos para além dos que já eram rotina do controle fabril. Nesta notícia, Emílio Dias era referido como o responsável pela direção do laboratório químico – “cavalheiro muito moço ainda, mas um dos químicos mais distintos do país”.³⁸ Três escassos anos separam este registo do suposto *terminus* da formação de Emílio Dias no Laboratório de Química Prática, os suficientes para passar de construtor de instrumentos de precisão a químico; onde foi buscar Emílio Dias esta aptidão para a especialidade química na indústria do gás, senão na bancada do Laboratório de A. A. de Aguiar?

Para confirmar esta perspetiva, apresenta-se uma passagem de um parecer, redigido por António Augusto de Aguiar e parte integrante de um opúsculo de Emílio Dias, onde este dava parte circunstanciada de um recente invento seu, o manómetro elétrico:

“Sem favor, V. S.^a honrou sempre o laboratório de química prática, criado por mim naquela utilíssima casa de instrução [Instituto Industrial], tendo sabido pela sua constante aplicação, contribuir para o crédito da escola em que se formou.

Tudo quanto V. S.^a tem posto por obra na Companhia do Gás, depois que terminou os seus estudos, montando o laboratório de experiências e de ensaios fotométricos (...) demonstra a todas as luzes que estou elogiando um trabalho dos que o merece, e faço votos para que V. S.^a continue a exercer a sua atividade como até aqui, para proveito dos acionistas da Companhia que o honraram com a sua confiança, e satisfação verdadeira dos seus antigos professores e amigos.”³⁹

Pensa-se que os estudos da autoria de Emílio Dias e referidos por A. L. dos Santos Valente no artigo biográfico que se tem citado, a saber,

“1.º Análise das três qualidades de gelo à venda em Lisboa,

³⁸ Cf. Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás. *Diário Ilustrado*, n.º 1741, de 29 de dezembro de 1877, p.1.

³⁹ Cf. Parecer de António Augusto de Aguiar em DIAS, 1885.

2.º Memória sobre a fabricação do asfalto por meio de um calcário betuminoso analisado pelo ex.^{mo} sr. conselheiro António Augusto de Aguiar,

3.º Parecer sobre a probabilidade de se produzir cal hidráulica com um calcário analisado no consultório de engenharia civil,

4.º Considerações sobre a aplicação como estrume da água amoniacal proveniente da destilação da hulha das fábricas do gás,

5.º Análise da água da Serra do Gerês [da Estrela],”

foram trabalhos realizados ainda durante a década de setenta e início da década de oitenta, dado que o último listado, *Análise da água da Serra da Estrela*⁴⁰ se refere a uma colaboração sua prestada a um dos elementos do grupo de expedição à Serra da Estrela realizada em 1881 pela Sociedade de Geografia de Lisboa na forma de uma análise em contraprova de amostras de água recolhida e analisada por Leonardo Torres, membro da subcomissão de hidrologia mineromedicinal da referida expedição (Cf. TORRES; MEDINA, 1883, p. 15).

A par com o desenrolar do trabalho como químico, a atividade industrial de Emílio Dias na Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás continuou sempre em crescendo revelando os aspetos mais inventivos deste autêntico “filho do Instituto.” O início da década de oitenta deu a conhecer o manómetro elétrico (1881) e o fim, um novo processo de destilação de gás de iluminação (1888).

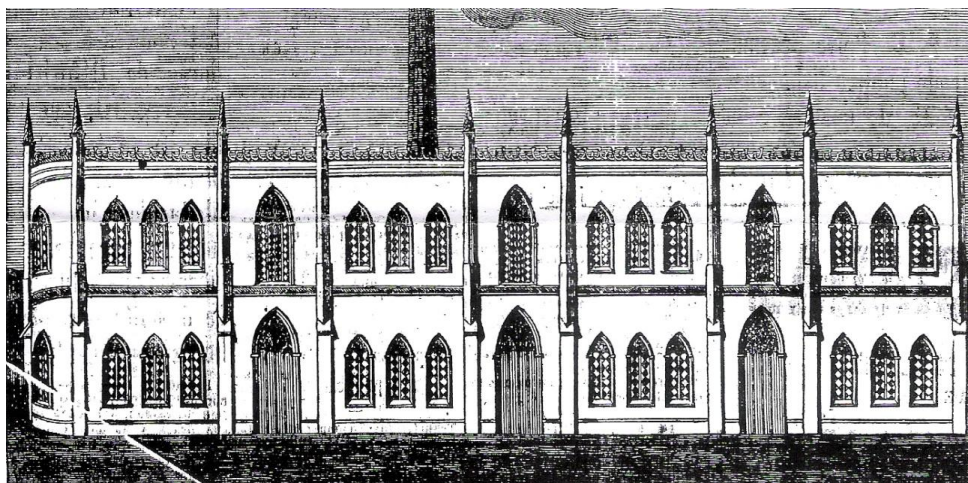


Figura 20: Fábrica de gás da Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás no Aterro, S. Paulo, em Lisboa (Cf. *Diário Ilustrado*, n.º 1741, de 29 de dezembro de 1877, p.1).

⁴⁰ Serra da Estrela e não Serra do Gerês, como certamente por lapso foi apresentado no artigo em questão.

Emílio Dias, preparador

O currículo construído em torno da formação realizada no Laboratório de Química Prática não terá contribuído unicamente para desenvolvimento do trabalho e consolidação da sua posição na Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás da qual chegou a ser o 2.º engenheiro, colaborando ativamente com João Eduardo Ahrends, o engenheiro e diretor técnico da referida companhia.⁴¹ Entre os anos letivos de 1874/1875 e 1876/1877 deverá ter sido contratado como preparador de Química Orgânica da Escola Politécnica,⁴² um lugar no Laboratório de Química cujo desempenho tinha sido na década anterior praticamente dominado por sucessivas personalidades estrangeiras. Dez anos de hegemonia alemã apenas quebrados pela presença de Emílio Dias, a quem a instituição politécnica reconheceu necessariamente habilitações mais adequadas do que as que apresentavam os farmacêuticos, via de regra os recrutados para os lugares de preparador de Química para a 6.ª cadeira, mas não para a cadeira de Análise Química e Química Orgânica.⁴³

Também chegou a desempenhar funções de preparador (interino) no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, na 10.ª cadeira, Tecnologia Química, com início no ano letivo de 1889/1890, novamente ocupando um lugar deixado vago por um químico estrangeiro, neste caso Charles Lepierre, cujo contrato expirara em setembro de 1889⁴⁴ e que fora contactado pessoalmente em Paris

⁴¹ Cf. MATOS *et al*, p.28 e parecer de António Augusto de Aguiar em DIAS, 1885.

⁴² A pesquisa realizada por Marília Peres em junho de 2009, no atual Arquivo do Museu Nacional de História Natural e de Ciência, fundo documental da Escola Politécnica, permitiu localizar um recibo respeitante ao pagamento a Emílio Dias por este ter preparado as lições de Química Orgânica, no ano letivo de 1876/1877. Dados adicionais confirmaram que no ano letivo seguinte fora o preparador das lições de Química Inorgânica, João Gomes Machado, quem preparara também as lições de Química Orgânica. Como a nota biográfica sobre Emílio Dias refere que este desempenhou funções de preparador de Química Orgânica durante três anos e tendo-se verificado que após 1876/1877 não há mais remunerações para tal pessoa, concluiu-se então que o desempenho de Emílio Dias como preparador de Química Orgânica na Escola Politécnica durou de 1874/1875 até 1876/1877.

⁴³ Cf. p. 9, e Anexo IV - Preparadores de Química da Escola Politécnica (1837/1838 - 1910/1911) no documento policopiado, versão portuguesa da comunicação LOPES; CRUZ, 2012.

⁴⁴ Cf. NARQ.IST, Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, *Livro das Atas do Conselho Administrativo, Livro N.º 50*, sessões de 3 de março de 1887 a 1 de julho

por José Júlio Bettencourt Rodrigues, responsável pela cadeira, procurando um técnico de perfil alegadamente sem correspondência em Portugal.⁴⁵

No currículo de Emílio Dias figuram ainda certas notoriedades, como a sua nomeação em 1879 para sócio da Sociedade de Química da Alemanha, e durante a década de oitenta, as nomeações para sócio da Sociedade de Geografia de Lisboa, para membro honorário da Sociedade Farmacêutica Lusitana e para socio correspondente da Academia das Ciências de Lisboa, daí alguns dos seus últimos estudos conhecidos, de análise de águas (Cf. DIAS, 1893 e 1897) se terem publicado sob os auspícios da idónea academia científica em Portugal.

Outros exemplos se apresentarão mais adiante neste estudo de percursos socioprofissionais de antigos alunos de António Augusto de Aguiar onde a passagem pelo Laboratório de Química Prática e seu projeto formativo se exprimiu de forma concreta e positiva. Casos significativos, de entre os de momento melhor conhecidos, alguns deles indicados por Emílio Dias no seu artigo⁴⁶ na revista da Sociedade Química Portuguesa publicado em 1919, denunciando, num ato de divulgação para a posteridade, o legado de uma escola de Análise Química desenvolvida durante a segunda metade do século XIX em Portugal que teve um período de arranque em Lisboa com António Augusto de Aguiar, importantes contribuições em Coimbra com Joaquim dos Santos e Silva e expressão maior no Porto com António Joaquim Ferreira da Silva.

Reconhecer estes três momentos porém, não significa desconsiderar a existência de atividade analítica anterior: a Análise Química “já andava no ar” - utilizando uma expressão associada a Justus Liebig no contexto do ensino da Química prática na Alemanha (Cf. ROCKE, 1993, p.23) - no século XIX em Portugal, antes da criação do Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar, em 1872. Farmacêuticos e químicos realizavam análises oficiais e ensaios químico-fiscais, especialmente a águas, a vísceras, e a diversas mercadorias. Mas, como o próprio Liebig terá afirmado a respeito da

de 1902, Ata da sessão de 1 de outubro de 1889 e ata da sessão de 19 de agosto de 1890, fl. 22v e fl.27, respetivamente.

⁴⁵ Cf. RODRIGUES, 1884, p. 16. O contacto em Paris foi relatado pelo próprio Charles Lepierre, numa evocação a Roberto Duarte Silva publicada na revista *Técnica* em 1928.

⁴⁶ *Índigo ou anil, a sua extração em terrenos de África; António Augusto de Aguiar, Alexandre Bayer e Carlos von Bonhorst, no ensino da Química Prática.*

situação nos laboratórios da Alemanha nas décadas iniciais do século XIX, ninguém sabia como ensinar Análise Química (Cf. ELLIOTT et al., 2008, p.154). E é neste facto que reside a grande importância do químico orgânico Liebig e do seu modelo de ensino centrado no laboratório com exercício sistemático de práticas manipulativas, realização exaustiva de análises, ensaios e testes a amostras diversas desconhecidas e participação em etapas de investigação programada.

<p>CASA AFRICANA A 200 RÉIS Bonitas meias para senhora com bonito tecido à Luiz XV. As de fio de Escocia muito fiavel, com novidade em riscas de f. Recebem-se nova remessa de meias de bretonha branca de 1\$150 is. Sortimento de camisas para hora a 360 e 450 réis. Travessa da Victoria 33, 35 e 37 (Agencia Valadin).</p>	<p>INSTITUTO VACCINICO De L. Bourquin e A. Campos Rua do Crucifixo, 100 VACCINAÇÃO as quartas-feiras Ve mais dias da semana ao meio dia, 1\$000 réis e nos domicilios 3\$000 réis. Gratis para os pobres. Tubos com vaccina fresca 600 réis.</p> <p>Banheiras ALUGAM SE e vendem-se, e galerias de zinco estampado. Rua da Atalaya n.º 14.</p>	<p>OFFICINA DE OURIÇOS Nascimento & Miguéis 271, RUA AUREA, 273</p>																																
<p>PALMIRA MANHA 10 passo a noite, mostra o lenço se for possível; esreve se poderes. Sinto muito pra quando te vejel não te esque de mim, adeus. C. L. S.</p>	<p>Laboratorio do Instituto Industrial e Commercial de Lisboa DIVIDE-SE o ensino em duas secções: a 1.ª é destinada a ministrar instrução aos alumnos do instituto que frequentarem com aproveitamento a cadeira de chimica; a 2.ª tem por fim iniciar nos trabalhos e manipulações chimica todas as pessoas que mediante condições estipuladas quizerem frequentar o laboratorio.</p>	<p>PETROLEO refinado superior EM barris e latas, para consumo e reexportação. Expediçãõs immediata de qualquer encomenda para todas as terras do reino, ilhas e provincias ultramarinas. A. Pacheco, rua dos Capellistas, 78.</p>																																
<p>LOTERIA Relação dos numeros mais premiados que saíram na casa de cambio de João Candido da Silva, na rua do Ouro, 231, na extracção que teve lugar ontem 8 de setembro de 1877.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Numeros</th> <th>Premios</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>600 bilh.</td> <td>1:000\$000</td> </tr> <tr> <td>057 caut.</td> <td>200\$000</td> </tr> <tr> <td>978 "</td> <td>100\$000</td> </tr> <tr> <td>470 "</td> <td>100\$000</td> </tr> <tr> <td>712 bilh.</td> <td>100\$000</td> </tr> <tr> <td>813 caut.</td> <td>100\$000</td> </tr> <tr> <td>912 "</td> <td>100\$000</td> </tr> <tr> <td>528 "</td> <td>100\$000</td> </tr> <tr> <td>235 "</td> <td>40\$000</td> </tr> <tr> <td>886 "</td> <td>40\$000</td> </tr> <tr> <td>329 "</td> <td>40\$000</td> </tr> <tr> <td>415 "</td> <td>40\$000</td> </tr> <tr> <td>421 "</td> <td>40\$000</td> </tr> <tr> <td>862 "</td> <td>40\$000</td> </tr> <tr> <td>043 "</td> <td>40\$000</td> </tr> </tbody> </table> <p>A 18 do corrente vejo logar a extracção</p>	Numeros	Premios	600 bilh.	1:000\$000	057 caut.	200\$000	978 "	100\$000	470 "	100\$000	712 bilh.	100\$000	813 caut.	100\$000	912 "	100\$000	528 "	100\$000	235 "	40\$000	886 "	40\$000	329 "	40\$000	415 "	40\$000	421 "	40\$000	862 "	40\$000	043 "	40\$000	<p>O ensino pratico é dividido em cursos organizados segundo as necessidades especiaes dos alumnos e dos frequentadores do laboratorio, tendo por fim habilitar nas manipulações chimicas os individuos que se dedicam à industria, tinturaria, metallurgia, pharmacia, medicina, commercio das drogas, arte de minas, galvanoplastica, photographia, chimica analytica, theoria e technologica.</p> <p>O ensino de chimica pratica é dividido em duas épocas, semestre de verão e semestre de inverno. O semestre de verão começa em 15 de abril e termina em 15 de agosto, e o semestre de inverno começa em 1 de outubro e termina em 1 de março.</p> <p>Os cursos praticos são divididos em lições de dia inteiro e de meio dia, as primeiras das nove horas da manhã às cinco da tarde, e as segundas das nove horas da manhã a uma hora depois do meio dia e da uma depois do meio dia às cinco da tarde.</p> <p>Os engenheiros, medicos, fabricantes, pharmaceuticos etc. que desejarem fazer algum trabalho chimico podem ser admitidos no laboratorio, segundo as condições que se estipularem de accordo com o director.</p> <p>As pessoas estranhas ao Instituto que quizerem matricular-se podem fazel o sem se lhes exigir habilitações.</p> <p>Secretaria do Instituto Industrial e Commercial de Lisboa 7 de setembro de 1877. O secretario Julio Cesar Machado.</p>	<p>Relojoaria F. Angulo RUA da Prata 148, esquina da igreja de S. Nicolau. Relegios de ouro, prata e de viagem, para cima de meza, parede e americanos; preços marcados e sem complencia. II Garantia um anno.</p>
Numeros	Premios																																	
600 bilh.	1:000\$000																																	
057 caut.	200\$000																																	
978 "	100\$000																																	
470 "	100\$000																																	
712 bilh.	100\$000																																	
813 caut.	100\$000																																	
912 "	100\$000																																	
528 "	100\$000																																	
235 "	40\$000																																	
886 "	40\$000																																	
329 "	40\$000																																	
415 "	40\$000																																	
421 "	40\$000																																	
862 "	40\$000																																	
043 "	40\$000																																	
		<p>João Marques do Couto Unico especialista NA extracção de calles e desentramento de unhas, sem dor, o que pôde certificar por milhares de pessoas por elle operadas, e com certificados authenticos, offerece os seus serviços a quem necessitar. Rua Nova do Carmo, 71.</p>																																
		<p>Optimo café torrado NA Flor de Chá rua da Escola Polytechnica, 95 e 97.</p>																																
		<p>Francez Lições para fallar e escrever bem em pouco tempo. Charles Pons, rua de S. Pedro de Alcantara, 55.</p>																																
		<p>Fatos de boas casimiras modernas: fraque, calça e collete por 12\$000, 13\$500 e 15\$000 réis. Ditos de panno preto fino por 18\$000 réis. Decotim de côres e branco ou de linho crú por réis 5\$000. Paletots e fraques de alpaca preta de réis 3\$500 a 7\$000</p> <p>FAZEM SE no estabelecimento de alfaiate, travessa de Santa-Jo-ã, 45, 1.º andar.</p>																																

Figura 21: Ensino de Química Prática de António Augusto de Aguiar. (Cf. Anúncio no *Diário Ilustrado*, n.º 1645, de 9 de setembro de 1877, p.3).

O Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar procurou seguir de perto a organização dos laboratórios na Alemanha, ou seja, o modelo formativo que se desenvolveu com base em Liebig. A

tarefa de verificar até que ponto essa semelhança se concretizou não cabe nas intenções deste trabalho; a constatação de que houve efetivamente pontos concordantes constituiu a base suficiente para as considerações anteriormente feitas. Mas a tentativa de uma sua caracterização, a apresentação de alguns dos seus aspetos específicos, já constitui objetivo perseguido e nesse sentido se faz o desenvolvimento do próximo tópico.

2.5. A preparação dos alunos do Curso de Química Prática

Não obstante a possibilidade de currículo aberto no ensino da Química Prática, para os alunos do Instituto, admitidos no Laboratório, os *Estatutos* estipulavam no seu artigo 14.º, uma ordem de conteúdos genéricos, pela qual estes deveriam receber a sua instrução prática:

“ 1.º Análise qualitativa dos corpos inorgânicos e das substâncias orgânicas mais vulgares.

2.º Análise quantitativa dos corpos inorgânicos pelas pesagens e pelos volumes.

3.º Ensaio dos produtos, drogas e minerais mais conhecidos no comércio.

4.º Análise orgânica elementar e preparação dos produtos químicos minerais e orgânicos de maior importância. ”

O conjunto de registos manuscritos de trabalho realizado por sete alunos em *Diário dos alunos do Laboratório* no Laboratório de Química Prática entre os anos de 1873 a 1875, permitiu compreender melhor o formato desta instrução. Exceto no caso de Alfred Greener, todos os outros alunos, António Teixeira Júdice, Guilherme Augusto de Oliveira Martins, Emílio Silvestre Dias, Adolfo Soares Franco, Guilherme Maria da Silva Gomes e Henrique Mouton constam do livro *Matrículas para alunos voluntários, 1868 a 1876*, do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, pelo que se confirma que efetivamente se tinham proposto para o Curso de Química Prática nas condições exigidas pelos *Estatutos*, isto é, com frequência e aproveitamento à 4.ª cadeira, Química Aplicada às Artes e à Indústria (ver Anexo 9, Quadros I e II). O que permite inscrevê-los no programa geral que os *Estatutos* estabeleciam no seu artigo 14.º, e já aqui apresentado.

A análise dos registos de cada aluno confirma estar-se em presença de formações gerais em Análise Química e que no seu essencial, a execução do regime Análise Química Qualitativa seguida de Análise Química Quantitativa foi cumprida. Mas, tal como já se tinha aventado ser possível, verifica-se para o conjunto estudado alguma liberdade de instrução e certa diversidade de aprendizagens. Por um lado, o tempo de instrução variava de caso a caso; por outro,

enquanto alguns alunos realizaram um plano de ensaios programados e constituído por análises a amostras desconhecidas, outros faziam um plano distinto e aparentemente mais individualizado de formação prática.

Cai nesta primeira modalidade, dos ensaios programados, o caso de Alfred Greener, que se pensa ter sido um “frequentador” do Laboratório de Química Prática, isto é, alguém que não passou pelo crivo da 4.^a cadeira, e que portanto era um estranho ao Instituto. Esta hipótese parece ganhar mais força pelo facto de ser a sua instrução em regime de retribuição. Alfred Greener frequentou o Laboratório de novembro de 1873 a fevereiro do ano seguinte.

E na segunda modalidade o caso de Emílio Dias, que realizou um programa de instrução em Química Geral, Análise Química Qualitativa e Quantitativa no período de tempo aproximadamente dos dois semestres do Curso de Química Prática, de novembro de 1873 a dezembro de 1874. Via de regra com uma carga horária não inferior a três horas diárias, a partir de maio de 1874 e até ao final, em dezembro de 1874, os registos de Emílio Dias são de todos os dias. Que conteúdos de Química Prática compuseram o programa desta formação individual?

Dos exemplos a seguir apresentados, retirados de três registos mensais de Emílio Dias, é possível constatar-se em primeiro lugar, que para este aluno já se não está em presença de um programa introdutório em Química Prática que, tal como Liebig organizava no seu caso,⁴⁷ era constituído por uma série de frascos numerados, com soluções desconhecidas, que precisavam ser analisadas, um programa patente nos casos de alunos como António Teixeira Júdice, jovem estudante de medicina, por exemplo.

Uma vez que Emílio Dias afirmava ter frequentado o ano inaugural do Curso de Química Prática, ou seja, o ano letivo de 1872/1873, depreende-se assim que já teria passado por esse probatório formativo e que consistia na fase iniciática na formação em Química Prática. O programa que se pode avaliar nestes três registos é muito

⁴⁷ Inicialmente os frascos eram em número suficiente para serem identificados com as letras do alfabeto e constituíam o trabalho requerido aos alunos que se iniciavam no curso de Justus Liebig, em Análise Qualitativa, trabalho esse que durava todo o semestre de verão. Aos alunos era solicitado que analisassem os conteúdos desses frascos, com a ajuda do manual do mestre, *Introduction to Analysis* e supervisionados por um seu assistente. Esta série do curso que era conhecida pelo “Alfabeto” passou posteriormente a designar-se por “Os cem frascos”. (Cf. SHEPPARD; HAROWITZ, 2006, p.566).

mais específico e em certos casos, percebe-se a sua pertinência para Emílio Dias, como a análise a hulhas e análise quantitativa de águas:

1 - Registo de trabalho para o mês de novembro, ano de 1873, em Química Geral, Análise Qualitativa e Quantitativa, número de horas diárias variável:

- Determinação do peso específico de uma hulha e do resíduo mineral da mesma.
- Determinação do calor absoluto da mesma hulha.
- Análise do titânio (?) nativo.
- Identificação do arsénio de dois minerais (titânio e urânio).
- Pesquisa de ácidos inorgânicos na solução de titânio.
- Identificação do urânio num mineral.
- Análise de água de um poço.
- Doseamento do ferro presente num fio metálico do comércio.
- Doseamento do ácido arsénico contido no ácido arsenioso do comércio.
- Doseamento da alumina num alúmen do comércio por precipitação (pp) em porcelana e por pp em vidro.
- Determinação do crómio num dicromato de potássio por redução com álcool e pp em porcelana pelo amoníaco e por pp com nitrato de protóxido de mercúrio.
- Determinação do cloro no cloreto de sódio.
- Análise completa do sulfato de cobre cristalizado: determinação do óxido de cobre.

2 - Registo de trabalho para o mês de maio, ano de 1874, em Análise Quantitativa Mineral, número de horas diárias: mínimo 3h, todos os dias:

- Análise quantitativa de um carbonato de cálcio.
- Determinação do ácido carbónico num carbonato de cálcio.

3 - Registo de trabalho para o mês de junho, ano de 1874, em Análise Quantitativa Mineral, número de horas diárias: mínimo 3h, todos os dias:

- Determinação da água de cristalização num fosfato de sódio.
- Determinação da água de constituição num fosfato de sódio.
- Análise completa do sulfato de cobre cristalizado : determinação do ácido sulfúrico no sulfato de cobre.
- Análise de um carvão de hulha.
- Determinação do estanho e do cobre num bronze.

- Análise do cloreto de prata : determinação do cloro e da prata.
- Determinação do ácido fosfórico no fosfato de sódio por pp direta com magnésia cristalizado em forma de fosfato de arsénio.
- Análise completa do cinábrio de mercúrio [vermelhão, HgS (II)].
- Análise qualitativa de uma substância desconhecida no sulfato de sódio.
- Análise qualitativa de uma substância desconhecida no nitrato de potássio.
- Análise qualitativa de uma substância desconhecida no brometo de amónio.
- Análise quantitativa de um gesso natural : determinação do enxofre e do cálcio.
- Separação do óxido de zinco e do óxido de cádmio.
- Separação quantitativa e mais vezes começando pelo peróxido de ferro e manganês.
- Determinação do protóxido de ferro [volumetria com KMnO_4 , redox].
- Análise quantitativa de águas.⁴⁸

Em segundo lugar, a ocorrência de flutuações significativas na quantidade de trabalho realizado em cada mês, provavelmente por incompatibilidades esporádicas entre a sua formação no Laboratório de Química Prática e o seu trabalho na Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás e que parece demonstrar que temporalmente o sistema se podia ajustar à situação particular de cada aluno, nomeadamente ao regime profissional, quando este existia.

Num apanhado geral dos seis alunos – exclui-se o caso de Emílio Dias já analisado em pormenor – verificou-se o seguinte conjunto de atividades laboratoriais: pesquisa da presença dos metais manganês, Mn, cobalto, Co, níquel, Ni, ouro, Au, platina, Pt, magnésio, Mg, antimónio, Sb, potássio, K, sódio, Na, alumínio, Al, crómio, Cr (em frascos numerados até ao N.º 38); análise de minérios (galena, pirite cúprica e fosforite); reações do 2.º e do 3.º grupo; separação dos metais do 5.º e do 6.º grupo; reações de ácidos inorgânicos e

⁴⁸ Cf. NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, *Diário dos Alunos do Laboratório*. Extrato retirado dos registos de Emílio Silvestre Dias para o período de novembro de 1873 a dezembro de 1874. O já referido *Diário* está organizado por folhas mensais, com cabeçalho onde eram registados dados como o mês, o número de faltas, nome do aluno, curso, tipo de admissão (gratuita ou retribuída), horas de trabalho por dia, o semestre (Inverno ou Verão). O cabeçalho da folha tinha um espaço para o diretor do Laboratório assinar; por vezes assinava António Augusto de Aguiar, outras vezes Carl von Bonhorst, o assistente do Laboratório. O aluno registava na folha mensal o trabalho que realizava, iniciava ou terminava, com indicação do dia em que o fazia.

orgânicos (ácido, fluorídrico, bromídrico, iodídrico, bórico, azótico, fosfórico, cianídrico, fórmico, acético, tartárico, cítrico, oxálico, sucínico, benzoico); preparação do ácido málico, do ácido cítrico.

A tarefa de caracterização do Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar resultou necessariamente sumária e limitativa nas conclusões, dado o apertado limite temporal em que é inscrita a sua amostra (essencialmente até 1875) e pela reduzida dimensão da mesma. Uma amostra ainda assim bastante significativa, dado que se reconheceu ser constituída por jovens estudantes, mas também por candidatos já afetos a uma profissão, na indústria (em setores de alguma dinâmica, como a têxtil e a de produção de gás para iluminação) e na farmácia.

A propósito ainda da importância desta amostragem de alunos (ver Anexo 9, Quadros I e II) e apesar da afirmação de Emílio Dias de que o ano inaugural do Curso de Química Prática, tinha sido frequentado fundamentalmente por alunos da Escola Politécnica⁴⁹ confirmou-se também a presença de antigos alunos do Instituto Industrial "chamados" de novo à instituição escolar para este novo projeto de instrução – casos de Francisco António de Sequeira, José Francisco da Costa Ramos e de Pedro Maria Alves da Silva - facto que parece evidenciar uma certa capacidade de penetração, para fins de recrutamento, para lá da esfera académica e das escolas superiores na sociedade portuguesa.

Sabe-se que a formação em Química Prática continuou para lá de 1875 e enquanto Aguiar viveu, isto é, até 1887. A estes primeiros alunos seguiram-se outros, com novos enquadramentos sociais e outros currículos em construção. Não se conhecendo de momento mais registos de trabalho dos alunos no Laboratório de Química Prática e sem muita informação complementar, o estudo prossegue apesar de tudo, na tentativa de se apurar melhor a pertinência deste tipo de instrução - no campo social, da indústria e das diversas profissões à Química afetas - que fazia do antigo Laboratório de Química do Instituto Industrial, um instituto dentro de outro.

⁴⁹ Cf. DIAS, 1919, p.49. Estes alunos que Emílio Dias apontou, estariam a frequentar na Escola Politécnica cadeiras de Química, de Zoologia e outras preparatórias ao curso médico-cirúrgico ou às formações militares e que, naturalmente, aí seriam alunos de António Augusto de Aguiar, lente proprietário da 6.^a cadeira, da Escola Politécnica.

2.6. Alunos da “segunda geração” (1875/1876 a 1886/1887)

Como já foi aqui apresentado, o *Diário dos alunos do Laboratório* termina em 1875. Na ausência de um livro de matrículas para o Curso de Química Prática, existência documental que o *Regulamento do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa*, de 18 de setembro de 1872, no seu Capítulo XV: Do laboratório e gabinete de Química, Art. 77.º já determinava, restava o livro *Matrículas para alunos voluntários, de 1868 a 1876*, para fornecer mais informações sobre os alunos do Laboratório de Química Prática, nomeadamente o seu vínculo com a 4.ª cadeira do Instituto Industrial e Comercial, o que de facto se conseguiu confirmar para mais alguns indivíduos, até precisamente ao ano de 1876/1877.

Adicionalmente, os avisos de abertura da primeira época do ensino da Química Prática que se publicaram no *Diário do Governo*, desde o ano letivo de 1872/1873, (cujo elenco já foi apresentado) durante o mês de setembro ou em data próxima, forneceram os nomes dos alunos admitidos ao ensino da Química Prática em conformidade com o artigo 12.º dos *Estatutos do Laboratório de Química Prática*. A partir do ano letivo de 1873/1874 a compilação resultante inclui os seguintes nomes: ano letivo 1873/1874, João Rodrigues dos Santos, Sabino Maria Teixeira Coelho, Guilherme Maria da Silva Gomes, Emílio Silvestre Dias; ano letivo 1874/1875, Adolfo Soares Franco, António Teixeira Júdice; ano letivo 1875/1876, Carlos Alberto Pereira Serzedelo, Henrique Mouton e para o ano letivo de 1876/1877, Alfredo da Silva Machado.

A partir do ano letivo de 1877/1878 contudo, este tipo de informação desapareceu do *Diário do Governo* e assim se manteve até ao último ano letivo escrutinado, de 1889/1890, pelo que não se conhecem mais exemplos de alunos subsidiados para o Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar.

O ano letivo de 1876/1877 não só é o último para o qual se conhecem alunos subsidiados, como a partir desta data, o testemunho direto ou indireto que permitiu colocar mais algumas personalidades na esfera do Curso de Química Prática, não pode ser complementado com o conhecimento sobre o vínculo das mesmas à 4.ª cadeira, uma vez que a consulta sistemática de um outro livro de matrículas de alunos voluntários, *Livro de Matrículas, 1877 a 1883*, continuação do anterior, somente indicou mais dois casos de alunos do Curso de Química Prática, o de Emílio Manuel Frago e o de

Miguel Sertório dos Santos Sousa, nas matrículas voluntárias da 4.^a cadeira.

Ainda assim, pelo facto de constituir informação que poderá revestir-se de alguma pertinência no enquadramento de uma investigação com maior fôlego, sobre a população de estudantes do Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar, no período de 1872 a 1887, compulsou-se todo o livro ao nível dos alunos matriculados como voluntários na 4.^a cadeira do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa e disso se fez compilação que se apresenta em Anexo 8B deste trabalho.

Retomando o exemplo da população do Curso de Química Prática que este estudo avançou, nomes como António Xavier Correia Barreto, Emílio Manuel Fragoso, Alfredo da Silva Machado, Emílio Estácio e Alfredo da Silva que não se encontravam nos anos iniciais consideraram-se “alunos da segunda geração”. Mas esperam-se à partida situações muito díspares temporalmente falando entre elementos do mesmo “grupo geracional”. Alfredo da Silva Machado, por exemplo, deverá ter frequentado o Curso de Química Prática no ano letivo de 1876/1877 tal como o aviso do *Diário do Governo* o permite deduzir. Por outro lado, o livro de matrículas para alunos voluntários de 1877 a 1883 permitiu situar a matrícula de Emílio Manuel Fragoso na 4.^a cadeira em 1881/1882, pelo que se poderá colocar a hipótese de Emílio Fragoso ter frequentado o Laboratório de Química Prática pouco depois. O outro caso que as matrículas voluntárias de 1877 a 1883 permitiram localizar, Miguel Sertório dos Santos Sousa, fez a sua matrícula na 4.^a cadeira para o ano letivo de 1883/1884. Os dois, Emílio Fragoso e Miguel Sertório, deverão sido dos alunos mais tardios do Curso de Química Prática, de todos os casos identificados neste trabalho. Ambos com 22 anos à data da respetiva matrícula na 4.^a cadeira, Emílio Fragoso era farmacêutico e natural de Portalegre, e Miguel Sertório natural de Lisboa, estudante.⁵⁰

Quanto a António Xavier Correia Barreto sendo certo que foi aluno da Escola Politécnica no início da década de setenta,⁵¹ e conhecendo-se

⁵⁰ Cf. NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. *Matrículas, 1877 a 1883*, [alunos voluntários] fls. 86 e 144 respetivamente. O caso de Miguel Sertório mereceu um apontamento particular em tópico mais adiante deste mesmo capítulo.

⁵¹ “No período entre 1870 e 1874 enquanto soldado em Infantaria 16, esteve inscrito na Escola Politécnica já com a intenção de vir a frequentar a Escola do Exército” (CF. PINTO, 2000, p.14). É autor de um manual de Química datado de 1874 para uso nos liceus, que dedicou a António Augusto de Aguiar.

a sua matrícula, em setembro de 1874, como aluno ordinário no curso de condutor de obras públicas do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa,⁵² perde-se no entanto o seu rasto enquanto aluno do curso de António Augusto de Aguiar.

Destes exemplos de “segunda geração”, apenas Correia Barreto e Alfredo da Silva não eram farmacêuticos. António Xavier Correia Barreto, militar e inventor de um tipo de pólvora sem fumo, precisamente a “Pólvora Barreto” e Alfredo da Silva comerciante, industrial e patrão da C.U.F.. Os farmacêuticos desenvolveram notoriamente as suas carreiras, todos foram membros da Sociedade Farmacêutica Lusitana ou do Centro Farmacêutico Português, estiveram envolvidos em projetos editoriais e de autor, conforme se pode verificar no Anexo 9, Quadro III, deste trabalho.

A importância da instrução em Química Prática já se evidenciara no exemplo do farmacêutico António Augusto Félix Ferreira, durante vários anos praticante em farmácias da capital e aluno do Curso de António Augusto de Aguiar no ano inaugural, de 1872 a 1873, já homem maduro com mais de trinta anos de idade: iniciando a sua atividade em janeiro de 1871 como ajudante farmacêutico por um ano no Hospital de S. José, era designado em dezembro de 1873, substituto do diretor do mesmo hospital. Um caso manifesto de sucesso na carreira de farmacêutico. Félix Ferreira continuou a dedicar-se ao estudo da Química nas horas livres dada a assolapada paixão pela referida ciência e assim deveria ter continuado se a morte não o surpreendesse tão cedo (Cf. ABREU, 1882, p.12).

Desde há várias décadas em Portugal que a classe dos farmacêuticos buscava formação em Química dado que esta abria algumas portas no seu percurso profissional sem que via de regra lhes fosse permitido ultrapassar os limites da profissão: é a história dos muitos preparadores de Química que por serem farmacêuticos nunca foram químicos. Porém, o Laboratório de Química Prática de António Augusto de Aguiar e o seu curso vieram relançar de novo a questão entre áreas tão afins criando oportunidades de aproximação mútua. Não é de estranhar por isso a escolha de um novo exemplo para uma análise mais detalhada, à semelhança do que se fez para Emílio Dias.

⁵² Correia Barreto matriculou-se em 29 de setembro de 1874 nas cadeiras 3.^a, 2.^a, 4.^a e 5.^a (Cf. NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. *Livro de Matrículas, Matrículas 1873 a 1875*, [alunos ordinários], fl. 104); sobre este aluno não se encontraram mais registos neste ou em outros livros de matrícula subsequentes.

O caso Emílio Estácio

Tal como já aqui se demonstrou, o caso de Emílio Dias constitui um exemplo de que a instrução recebida no Laboratório de Química Prática podia transformar alguém num químico. O próprio colocou essa designação antes de qualquer outra na súmula que apresentava no opúsculo publicado em 1885 para divulgação do seu invento aos acionistas da Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás:

“Químico, ex-preparador de Química orgânica na Escola Politécnica de Lisboa, socio ativo da Academia [Sociedade] Química de Berlim, sócio honorário da Sociedade Farmacêutica Lusitana, efetivo da Sociedade de Geografia de Lisboa, etc., atualmente exercendo o lugar de segundo engenheiro na Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás.”

Mas não foi o único exemplo. Emílio Estácio assim se apresentava, na folha de rosto do manual da sua autoria, *Análise química qualitativa* e que fazia publicar em 1886:

“ Químico com o curso de análise química qualitativa e quantitativa do Instituto Industrial de Lisboa, farmacêutico pela Universidade de Coimbra, sócio da Sociedade de Química da Alemanha, da Sociedade de Química de Paris, da Sociedade de Farmácia de Paris e de outras sociedades científicas nacionais e estrangeiras.”

Emílio Estácio deverá ter frequentado o Laboratório de Química Prática no início da década de oitenta pois é um facto que realizou exame a Análise Química qualitativa e quantitativa em maio de 1882, pelo que nessa altura estaria então concluída a sua instrução em Química Prática. O exame consistia na análise de duas substâncias e implicava a elaboração de um relatório sem formato pré definido. Os resultados obtidos no exame com o modelo de relatório que concebeu, justificaram publicação posterior para orientação de futuros examinandos (Cf. ESTÁCIO, 1882, p.1).

Este é o único registo que se conhece sobre um exame no Curso de Química Prática. Como não se encontrou a matrícula de Emílio Estácio na 4.^a cadeira, coloca-se como hipótese que o exame tenha substituído, de algum modo, a necessidade de se estar vinculado ao ensino da cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria, e a chancela, ganha sobre o Curso, pelo bom aproveitamento nela obtido.



Emilio Estácio
(1854-1919)

Figura 22: Emílio Estácio (Cf. Necrologia. *Revista de Química Pura e Aplicada*, n.º 12, dezembro de 1919, p. 279).

Logo após esta formação surgiram dois aspetos decisivos no desenvolvimento profissional de Emílio Estácio: ainda em 1882, uma viagem de estudo a vários países europeus, França, Inglaterra, Áustria, Alemanha, Itália, onde visitou os mais importantes laboratórios e fábricas e, em 1883, a formação da casa Estácio & C.^a, com uma fábrica de produtos químico-farmacêuticos estabelecida no Campo Pequeno e uma farmácia no Rossio, por sociedade entre J. J. Gonçalves Ferreira e Emílio Estácio.

Os dois factos estão obviamente ligados: a viagem permitiu ao sócio gerente técnico, que era Emílio Estácio, a atualização necessária para empreender a aquisição tecnológica para estabelecimento da produção industrial químico-farmacêutica, conforme se dá conta na pequena resenha histórica que no *Catálogo da Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888*, apresentava a Estácio & C.^a e da qual se apresenta uma passagem significativa:

“atrevido-se corajosa e persistentemente a lutar com a indústria similar estrangeira, principalmente com a indústria francesa, lançando no mercado, no seu

laboratório manipulados uma série assaz apreciável de produtos que até então nele se não haviam introduzido, e que ainda hoje mesmo a firma expositora é a *única* a preparar dentro do país.”⁵³

A lista apresentada dos produtos expostos incluía os farmacêuticos, químicos, de perfumaria higiénica, artigos de penso e refrigerantes Estácio & C.^a. Dizia também o mesmo *Catálogo* que a Fábrica do Campo Pequeno dispunha de uma seleta biblioteca e anexa a ela um gabinete de análises, dotado de todos os instrumentos necessários, não só para as rigorosas análises químicas, como para a análise espectral, polarimétrica e microscópica entre outras. A um indiscutível *know-how* técnico acrescentava-se o conhecimento e a erudição científica.

2.7. Laboratório de Química Prática: uma escola de químicos

A questão da erudição científica remete novamente a narrativa para o Laboratório de Química Prática dado que na sua viagem, Emílio Estácio tivera oportunidade de conhecer pessoalmente Remigius Fresenius, o grande químico-analítico alemão, com quem trocou impressões sobre o estabelecimento da indústria química em Portugal,⁵⁴ pensa-se que terá sido por uma rede de contactos que se estabelecera a partir de Portugal para o exterior, particularmente para a Alemanha, e que no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa tinha um fulcro na pessoa do assistente do Laboratório de Química Prática, Carl von Bonhorst, alemão e ex-assistente de Fresenius radicado em Portugal na altura da guerra franco-prussiana, que Emílio Estácio seguiu orientado por essa referência no seu périplo pelo estrangeiro.

Influência que se fez sentir de forma inequívoca e assumida claramente no manual de Emílio Estácio, redigido à medida que fazia a sua formação em Química Prática e publicado quatro anos após a viagem - e três anos depois do manual de Joaquim dos Santos Silva, chefe dos trabalhos práticos do Laboratório de Química da Universidade de Coimbra - quando na sua apresentação o autor o declarou baseado no *Tratado de Análise Química Qualitativa* de Fresenius e o dedicou a Carl von Bonhorst.

⁵³ Cf. Associação Industrial Portuguesa, 1888 a, p.278. O itálico é da fonte citada.

⁵⁴ Cf. Emílio Estácio: Necrologia. *Revista de Química Pura e Aplicada*, n.º 12, 1919, p. 280.

António Augusto de Aguiar que por sua vez o prefaciou, assim definiu a obra:

“Este livro é dedicado especialmente aos que começam nos laboratórios os trabalhos práticos de química analítica (...) Tudo quanto há de especial para o conhecimento das operações de análise química qualitativa se encontra neste livro, que não só pode servir aos estudantes de química prática, enquanto frequentam as aulas, senão também aos indivíduos que se dedicarem à vida especial de analistas.”

Com o desenvolvimento dos tópicos anteriores deste estudo pensa-se que se demonstrou que o recrutamento dos alunos do Curso de Química Prática se estendia para lá dos limites do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, alcançando setores socioprofissionais diversos que nem sempre tinham, à partida, uma relação direta e muito óbvia com a Química Aplicada às Artes. Parece facto assente que a esfera de interesse no Curso de Química Prática atraía gente das mais variadas proveniências (conforme se pode constatar pelos exemplos compilados nos Anexos 8A e 8B deste trabalho).

De entre aqueles que frequentaram o Curso, muitos foram os que se definiram profissionalmente em áreas distintas da Química, mas alguns seguiram uma especialidade química ou químico-industrial. Nesses casos, como Emílio Dias e Emílio Estácio, verificou-se que a formação no Curso de Química Prática lhes permitiu a adoção de um perfil de químico, que neles não existia anteriormente. O Curso de António Augusto de Aguiar e o Laboratório de Química Prática concretizou para eles a mudança de percurso que se lhes afigurou necessária. Portanto, não sendo à partida, uma formação apenas centrada nos químicos, podia oferecer essa nova via para os que assim o entendessem conveniente para os seus trajetos individuais socioprofissionais. Era, nesta perspetiva, uma Escola de químicos.

No exemplo anteriormente apresentado e discutido de Emílio Estácio, está bem patente a relação científica com a Análise Química desenvolvida na Alemanha por Remigius Fresenius. Como já se defendeu, a oportunidade de se estabelecer este contacto deverá ter resultado da atividade do Laboratório de Química Prática e do seu projeto de formação.

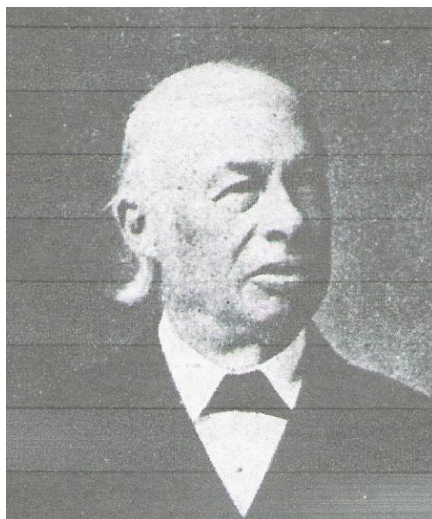


Figura 23: Remigius Fresenius, 1818 – 1897
(Cf. SILVA, 1911 b, p. 348).

Carl Remigius Fresenius (1818 – 1897) estudou na Universidade em Bonn e depois em Giessen, onde foi assistente de Liebig. Em 1845 era o responsável pela cadeira de Química, Física e Tecnologia, no Instituto Agrícola de Wiesbaden e em 1848, o diretor do laboratório que se criou nesse lugar, por iniciativa dele junto do governo. Fresenius e o seu Laboratório em Wiesbaden tornaram-se uma referência no campo da Análise Química. Este mesmo aspeto foi ressaltado pela evocação que lhe fez em 1897 o químico Ferreira da Silva, aquando da sua morte:

“O seu tratado de análise química qualitativa e quantitativa é o guia de trabalho em todos os laboratórios; é o livro clássico de consulta para os casos difíceis. Acha-se traduzido em quase todas as línguas, em muitas edições. (...) Pode dizer-se que não há publicação periódica de análise química que lhe seja superior no método, nos pormenores, na imparcialidade. (...) fundou, em 1848, o seu afamado laboratório, destinado a fornecer uma séria instrução química experimental, não só na química geral, como nas suas aplicações à indústria, ao comércio, à farmácia, à agronomia e à enologia. Eram divisões especiais destes cursos, e são-no ainda hoje, a análise química aplicada à tecnologia e a análise química bromatológica. Mais tarde, em 1884, agregou ao mesmo laboratório um *instituto higiénico e bacteriológico* ...”⁵⁵

⁵⁵ Cf. SILVA, 1911, pp.349-350.

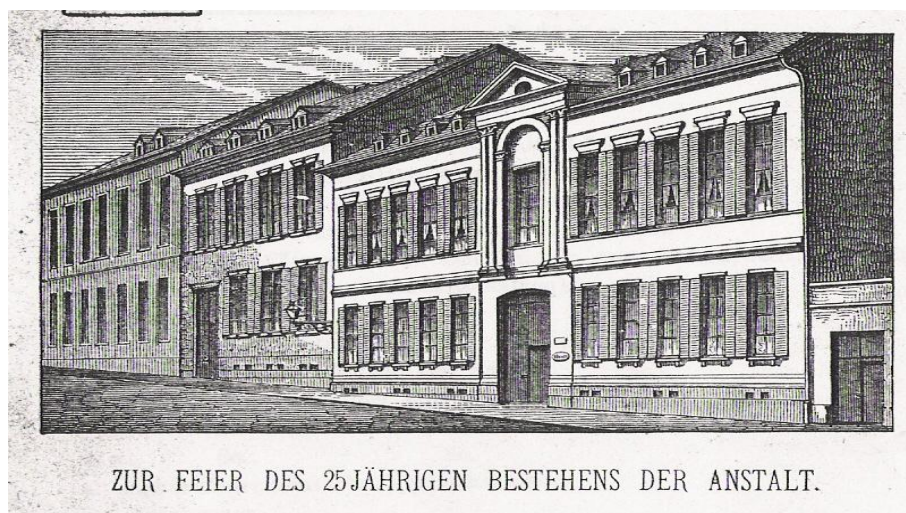


Figura 24: Fachada do Laboratório de Remigius Fresenius em Wiesbaden (Cf. FRESENIUS,1873, folha de rosto).

O assistente de Química Prática, Carl von Bonhorst

Como já se relatou anteriormente, quando em 1871, António Augusto de Aguiar, o professor da 4.^a cadeira, Química Aplicada às Artes e à Indústria, foi nomeado diretor do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, o seu desempenho na instituição não estava isento de problemas. A carta que dirigiu, ao na altura ainda diretor do Instituto, Joaquim Júlio Pereira de Carvalho e que tal como já se referiu, se apresenta transcrita do manuscrito original em Anexo 7, denunciava a sobrecarga de trabalho e funções que o afligia, situação para a qual parecia não haver sensibilidade ou vontade institucional suficientes para se encontrar soluções.

Com a nomeação para diretor do Instituto surgiu a oportunidade para obviar a essa questão. E, como também já se fez testemunho disso neste trabalho, reformou o Laboratório de Química, instituindo nesse estabelecimento um projeto de formação em Química Prática e uma dinâmica muito característica, que já se praticava em outros locais da Europa mas que evocava fortemente Justus Liebig no seu esquema de organização e funcionamento e remetia portanto para o modelo alemão.

Com todas as valências que esta organização conferia ao Laboratório de Química Prática, António Augusto de Aguiar podia fornecer instrução prática aos alunos da 4.^a cadeira, a outros frequentadores (de outras escolas, de outros cursos, etc.) e a qualquer incauto amador interessado nos segredos da Química Aplicada às Artes. Com

essa riqueza de frequentadores podia esperar-se, para além do reforço curricular que a Química Prática constituía nos alunos do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, e de outras instituições de ensino, a capacidade de gerar “filhos da casa”, isto é, pessoas que com a formação em Química Prática estariam à partida aptas para ocupar lugares num qualquer laboratório, inclusive no Laboratório de Química Prática.

Sabe-se que uma coisa e outra aconteceram: alguns dos exemplos estudados demonstraram que o aluno do Curso de Química Prática podia ocupar um lugar de direção técnica ou de técnico num laboratório de indústria. A figura de um praticante no laboratório de Química Prática, Miguel Sertório, exemplo que já foi apresentado neste capítulo, tópico 2.6., mas que mais adiante voltará a ser discutido, confirmará a existência da outra.

O primeiro pessoal recrutado para o Laboratório de Química Prática possibilitou tudo isso a um tempo. Utilizando a verba disponível para professores auxiliares que fora autorizada pelo decreto de 30 de dezembro de 1869 (Art. 20.º dos *Estatutos do Laboratório de Química Prática*) António Augusto de Aguiar, entre outras coisas, contratou, como já foi referido, um químico alemão da grande escola de Remigius Fresenius de Análise Química.



Figura 25: Carl von Bonhorst (Cf. Necrologia. *Revista de Química Pura e Aplicada*, n.º 7 - 8, julho/agosto de 1918, p.243).

O contrato com Carl von Bonhorst foi autorizado pelo governo português em junho de 1873,⁵⁶ pelo que este químico alemão deverá ter iniciado as suas funções no Laboratório de Química Prática no verão desse mesmo ano.

Talvez por isso, e de acordo com o relato de Emílio Dias, foi António Augusto de Aguiar e não Carl von Bonhorst quem inaugurou o curso de Química Prática:

“No ano letivo de 1872 a 1873 foi que António Augusto de Aguiar inaugurou e dirigiu ele mesmo, superiormente, no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, hoje Instituto Superior Técnico, o seu primeiro curso de química prática. (...) contratou para o bom êxito da sua grande obra, assistentes que o pudessem auxiliar de entre os mais sabedores e competentes no estrangeiro.

Foi assim que conhecemos nos seus cursos de química prática, que fomos de entre os seus alunos dos primeiros a frequentar: o químico Alexandre Bayer, colaborador de Aguiar em várias pesquisas sobre um novo dissolvente da indigotina, e o Dr. Carlos Von Bonhorst, de saudosa memória (ex-assistente do grande sábio Fresenius...)”⁵⁷

Carl von Bonhorst foi o assistente do Laboratório de Química Prática até final do ano letivo de 1886/1887. Em setembro de 1887, foi nomeado professor na Escola Industrial Rainha D. Leonor, nas Caldas da Rainha e aí se manteve durante um ano letivo, prosseguindo no modelo da formação em Química Prática, facto que se pode deduzir pela coleção de produtos químicos com aplicação à indústria cerâmica preparados por sete alunos do Laboratório de Química da Escola Industrial Rainha D. Leonor, sob a direção do seu professor, Carl von Bonhorst e apresentada na Exposição Nacional das Indústrias Fabris inaugurada em Lisboa em Maio de 1888.⁵⁸

Segundo o redator de uma pequena notícia publicada no *Jornal de Farmácia e Química*, de dezembro de 1887, dirigia ainda um

⁵⁶ Cf. NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. *Conselho Administrativo, Livro das atas, N.º 49*, sessões de 30 de abril de 1872 a 29 de fevereiro de 1884, Ata [N.º 18] da sessão de 14 de junho de 1873, fl. 13v.

⁵⁷ Cf. DIAS, 1919, p.49. A notícia introduz um grau académico de que não existe registo para Carl von Bonhorst, dado que a sua formação foi realizada no Laboratório de Fresenius e não numa universidade.

⁵⁸ Cf. Associação Industrial Portuguesa, 1888 c, p.317.

laboratório seu na Calçada da Estrela, em Lisboa, para onde se encaminhava aos fins-de-semana, a fim de “atender à sua clientela, em trabalhos de química analítica”. No ano letivo seguinte, de 1888/1889, foi nomeado professor de Química na Escola Industrial Marquês de Pombal tendo então regressado a Lisboa.

Carl von Bonhorst, natural de Wiesbaden, veio para Portugal no rescaldo da guerra franco-prussiana e aqui criou raízes. Ainda que não abundem as informações sobre este assistente de Química Prática, é possível constatar o domínio do mesmo no campo da Análise Química, motivo pelo qual, certamente, António Augusto de Aguiar o contratou. Um perfil que Bonhorst trazia de uma verdadeira escola de químicos-analistas, enquanto assistente do químico Fresenius.

Desempenhou várias comissões de serviço público, e foi diretor do Tribunal do Contencioso Técnico Aduaneiro. Aos aspetos socioprofissionais já apresentados é possível acrescentar ainda mais algumas informações, por exemplo, em 1887 integrava a equipa de colaboradores do *Jornal de Farmácia e Química* que se iniciava. Publicou nesse mesmo jornal em março desse ano o artigo “Análise quantitativa de um ferro magnético”. Há também informação de um trabalho realizado por Bonhorst sobre as águas das Caldas da Rainha e publicado no jornal local.⁵⁹

Os *Estatutos do Laboratório de Química Prática* no seu artigo 4.º consignavam as atribuições do assistente, a saber:

“ Incumbe ao assistente: dirigir, sob a vigilância do diretor do laboratório, os cursos de química prática dos alunos do instituto, e das pessoas estranhas que neles se houverem matriculado; coadjuvar o diretor do laboratório em todos os serviços e, em especial, nas manipulações e investigações por este ordenadas; preparar os objetos necessários às demonstrações e experiências; fiscalizar o serviço dos operadores subalternos e o dos serventes; fazer as requisições e encomendas autorizadas; distribuir produtos, reagentes, instrumentos e utensílios aos alunos; dar ao tesoureiro do instituto a conta da despesa mensal dos alunos.”

⁵⁹ Depoimento de Dulce Bonhorst, em 4 de Dezembro de 2008. Segundo esta familiar, Carl von Bonhorst teve quatro filhos, dois homens e duas mulheres, e uma delas casou com o químico Júlio Silva, que foi aluno do seu pai. Coloca-se a hipótese de se poder tratar de Júlio António Vieira da Silva Pinto, um provável familiar de Miguel Ventura da Silva Pinto, que era o preparador de Química e Física do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. Júlio António Vieira da Silva Pinto era em 1894/1895 o preparador da aula de Minas do mesmo instituto.

Por esta listagem de atribuições e quando comparada com aquela que se reporta ao preparador do Laboratório de Química, se poderá constatar que não há grandes diferenças. Mas a responsabilidade do ensino da Química Prática patente na figura do assistente e ausente na de preparador, permitiu caracterizar Carl von Bonhorst como o segundo professor da cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, ainda que não fosse desta maneira nunca indicado. No contexto do Laboratório, o assistente fazia não só aquilo que antes pesava sobre o professor da cadeira de Química como possibilitava um projeto autónomo de formação. E, em 1887 após a morte de António Augusto de Aguiar, afastada a abóboda de proteção, não houve no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa soluções de continuidade possíveis para o químico alemão ex-assistente de Fresenius e a escola de Química Prática desapareceu daquela instituição.

2.8. Outras presenças no Laboratório de Química Prática

A trajetória de Miguel Sertório dos Santos Sousa no contexto do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa introduz neste estudo um novo questionamento, ligado às múltiplas valências do Laboratório de Química Prática. De 1879 a 1890, Miguel Sertório esteve associado ao Laboratório na qualidade de praticante,⁶⁰ uma existência neste espaço distinta das outras já identificadas, de aluno e de frequentador.

Pouco se conhece sobre esta personalidade. Em 1881 figurava na lista da Expedição Científica da Sociedade de Geografia à Serra da Estrela como pessoal auxiliar da secção de Química da referida expedição, secção chefiada por Carl von Bonhorst (Cf. TORRES; MEDINA, 1883).

Não se sabe o que atraiu primeiramente Miguel Sertório ao Laboratório de Química Prática mas o facto é que a sua ligação a

⁶⁰ Em outubro de 1879, com 18 anos apenas, Miguel Sertório dos Santos Sousa realizou aquela que se julga ter sido a sua primeira matrícula no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. A matrícula foi feita no curso de condutor de obras públicas e já nessa altura, Miguel Sertório se identificava como "Praticante do Laboratório do Instituto Industrial" (Cf. NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. *Livro de Matrículas, Livro 3.º, Matrículas de 1878 a 1883* [alunos ordinários], fl. 87). Durante a década de 90 e até 1897, O Almanaque/Anuário Comercial de Lisboa apresentava ainda Miguel Sertório como praticante do Laboratório do Instituto.

essa instituição de ensino prático se estendeu consideravelmente no tempo. Certamente estaria presente e acompanhava os variados trabalhos que ali se realizavam, fossem os dos alunos, dos frequentadores, do preparador, do assistente ou do diretor. A familiaridade com o cotidiano do Laboratório acabou por transformá-lo numa espécie de coadjuvante do preparador ou preparador auxiliar. Assumindo como uma forte possibilidade a frequência no Laboratório de Química Prática antes de se propor ao respetivo curso, e na falta de elementos que refutem a hipótese seguinte, considerou-se que Miguel Sertório terá acabado por frequentar o Curso de Química Prática, provavelmente no ano letivo de 1883/1884, altura em que se matriculou como voluntário na 4.^a cadeira, Química Aplicada às Artes e à Indústria, ou numa vizinhança temporal muito próxima.⁶¹

Virgílio Machado assim mesmo o designava – o ajudante do preparador da 9.^a cadeira, Miguel Sertório dos Santos Sousa - numa exposição que realizou junto do diretor do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, Luís Porfírio da Mota Pegado, ao realçar os serviços extraordinários e numerosos que este praticante tinha prestado, auxiliando os trabalhos não só da 9.^a cadeira, Química Mineral e Orgânica; Análise Química, como também os da 10.^a, Tecnologia Química e os da 26.^a, Matérias-primas de origem mineral e orgânica e suas transformações.⁶²

Noutra fonte, o relatório redigido pelo ainda diretor do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, Luís Porfírio da Motta Pegado, para o ano letivo de 1888 a 1889, o praticante Miguel Sertório era apresentado como adido ao Instituto, e não ao Laboratório porque segundo o diretor, o seu emprego fora um dos suprimidos pela recente reforma do ensino industrial e comercial.⁶³

⁶¹ Para além da já referida primeira matrícula realizada em 1879, Miguel Sertório ainda se matriculou como aluno ordinário, em outubro de 1880 e em outubro de 1883 (Cf. NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. *Livro de Matrículas, Livro 3.º, Matrículas de 1877 a 1883* [alunos ordinários], fl. 87). Em outubro de 1887 e em outubro de 1888 voltou a matricular-se, desta feita como voluntário, nas cadeiras 4.^a (Aritmética), 17.^a e 23.^a (Cf. NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. *Livro de Matrícula, 1887-88, 2.º*, fl. 85).

⁶² Cf. NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa: *Correspondência recebida, 1888*, Exposição de Virgílio Machado, lente da 9.^a cadeira, ao diretor do Instituto, a propósito dos serviços extraordinários realizados por Miguel Sertório, propondo uma gratificação ao referido ajudante, de 17 de abril de 1888.

⁶³ Cf. PEGADO, 1890, p.16.

O diploma de Emídio Navarro de 30 de dezembro de 1886 de organização do ensino industrial e comercial completado com o diploma regulamentar de 3 de fevereiro de 1888, ampliou notavelmente o âmbito disciplinar e curricular da Química, que agora se estendia pelas três cadeiras acima mencionadas e alcançava um número significativo de cursos, nunca antes registado. As cadeiras criadas pela reforma em questão compiladas, junto com as reformas antecedentes, no Anexo 5A deste trabalho, dão uma ideia da extensão dos estudos envolvidos; a articulação dos cursos, dos seus currículos e das cadeiras de Química está, por sua vez, patente nos esquemas apresentados no Anexo 10.

A reforma em questão consignava ainda um espaço laboratorial para cada uma destas cadeiras. A falta de orçamento porém não acompanhou desde logo o que no papel se criara - os novos laboratórios e os novos preparadores - de forma que o Instituto Industrial e Comercial pôs a nova organização em prática durante os tempos iniciais apenas com os recursos antigos. Isso implicou que o preparador de Química, Miguel Ventura da Silva Pinto, fosse sinalizado para prestar serviços em todas estas cadeiras durante esse período de instalação de uma nova ordem das coisas, por assim dizer.

Como já se defendeu anteriormente neste capítulo, tópico 1.4., vem de longe a relação estreita entre António Augusto de Aguiar e os preparadores de Química. No Instituto Industrial e Comercial assim como na Escola Politécnica, onde terá sido aluno de José Alexandre Rodrigues, o preparador de Química que chegou a lente da 6.^a cadeira, Química Geral e Noções das suas Principais Aplicações às Artes, nessa instituição de ensino.⁶⁴ Alguns anos depois, já ele próprio o lente da 6.^a cadeira, uma longa e profícua colaboração com os preparadores de Química Orgânica, maioria de origem alemã, produziu inclusive resultados científicos. A presença de António Augusto de Aguiar no acompanhamento que prestou ao preparador de Química do Instituto Industrial e Comercial, Miguel Ventura da Silva Pinto, pondo a sua chancela de académico na divulgação dos

⁶⁴ Sobre este período de ensino da 6.^a cadeira na Escola Politécnica, e a sua relação com os preparadores de Química veja-se CRUZ, 2002 e CRUZ; LOPES, 2008, por exemplo.

trabalhos do mesmo, que permitiram a sua publicação no *Jornal de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais*, revela a consistência das suas atuações e do projeto de ensino que procurava desenvolver no âmbito da Química Prática.

2.9. O espaço físico do Laboratório de Química Prática

Uma descrição sumária, patente numa pequena memória redigida por Fradesso da Silveira a propósito da Exposição Universal de Viena de Áustria em 1873, e que se apresenta de seguida, é o relato mais recuado de que se tem conhecimento do Laboratório do Instituto Industrial de Lisboa ao tempo do Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar:

“A secção de química encontra-se cuidadosamente organizada. Nela existem variados aparelhos e produtos químicos e coleções tecnológicas para o ensino aplicado à tinturaria.

O laboratório, estabelecido no rés-do-chão, lado leste, compreende duas salas muito espaçosas e bem iluminadas. Instalado num local que, como todo o resto do edifício, não foi primitivamente construído para o fim que lhe é dado na atualidade, o laboratório não pode ser tomado como um estabelecimento modelo; mas é suficientemente vasto para permitir a admissão de uma trintena de alunos.”

Não obstante o curto testemunho, e a ausência de outros elementos adicionais que auxiliem a melhor visualização do Laboratório de Química Prática do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa no início da década de 70 do século XIX, parece porém evidente a diferença de acomodações existente entre este, no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, e outros laboratórios contemporâneos no estrangeiro, como por exemplo o de Remigius Fresenius em Wiesbaden (descrito em 1873 pelo próprio em *Geschichte des Chemischen Laboratoriums zu Wiesbaden*), ou os que são descritos na *Encyclopédie Chimique* de Fremy em 1882, por Carnot (Laboratório da *Ecole Nationale des Mines*), Jungfleisch (Laboratório da *Ecole Supérieure de Pharmacie* de Paris) e o próprio Fremy (Laboratório do *Museum*).

Analisando qualquer uma das descrições indicadas, é bem patente a complexidade do objeto denominado por Laboratório, ou melhor, Laboratórios, pois a maior parte das vezes se fala em plural, tanto no

que diz respeito ao espaço para o ensino, propriamente dito, “os laboratórios dos alunos” (Cf. CARNOT, 1882, p.790), que deveriam ser divididos em dois grandes espaços, um destinado a preparações elementares de Química mineral e outro para idêntica sorte em Química Orgânica (Cf. FREMY, 1882, p.784), como a outros, os laboratórios particulares dos professores, ou os laboratórios de pesquisas para os alunos mais avançados (Cf. JUNGFLAISCH, 1882, p.798), ou ainda os laboratórios dos preparadores (Cf. FREMY, 1882, p.784).

Cinco anos depois, o opúsculo publicado aquando da Exposição Universal de Paris de 1878, *Mémoire sur l'Institut Industriel de Lisbonne*, mantém a mesma descrição relativa ao espaço do Laboratório de Química que aquela que anteriormente se apresentou e que se publicou *Notícia da Exposição Universal de Viena de Áustria em 1873*.

A consulta de outras fontes, nomeadamente relatórios do diretor do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, que se publicaram a partir de 1887/1888, entre outras, permitem concluir que nada de essencialmente importante se deverá ter passado ao nível da organização do espaço laboratorial da Química desde este último registo elaborado para a Exposição Universal de 1878, até à altura em que se decide instalar corrente elétrica em certos setores do Instituto, entre os quais estava incluído o Laboratório de Química.⁶⁵

A remodelação que consistiu na inclusão de energia elétrica para o Laboratório e que permitiria a realização de experiências eletroquímicas, terá justificado a apresentação de uma planta do espaço envolvido na instalação dos circuitos elétricos, e será este o primeiro (e até agora o único) documento iconográfico deste tipo (datado de 1892) que se conhece do Laboratório de Química do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa.

E, tal como já se referiu, não havendo indicações de obras ou reformas importantes neste Laboratório desde o relato de 1878 até 1892, considera-se que a planta que de seguida se indica (figura 26)

⁶⁵ Há notícia de obras de reconstrução e aumento no Instituto Industrial em janeiro de 1884 que implicaram a cedência temporária de acomodações no edifício da Escola Politécnica (Cf. AHMUHNAC. Escola Politécnica. Atas do Conselho Escolar. *Livro 7.º*, sessões de 7 de março de 1878 a 19 de janeiro de 1900, Ata da sessão de 11 de janeiro de 1884, fl. 56). Desconhece-se porém o alcance de tais transformações, e se estas se estenderam também ao espaço laboratorial da Química.

representa o Laboratório de Química à época de António Augusto de Aguiar e do seu Curso de Química Prática.

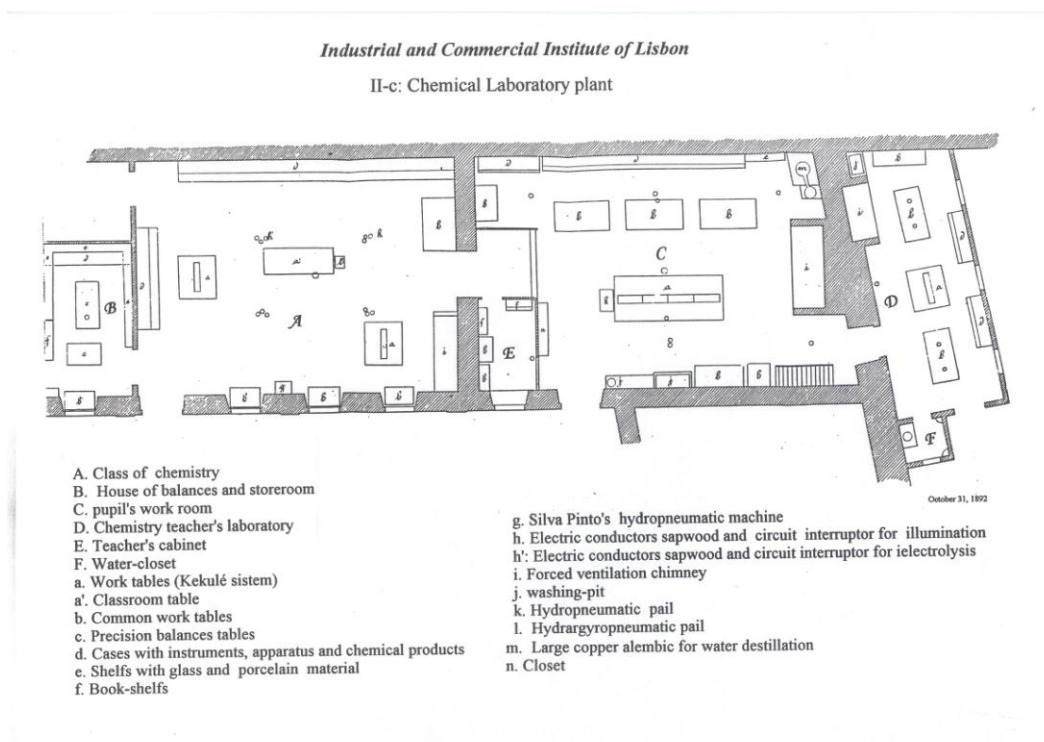


Figura 26: Planta do Laboratório de Química (adaptação de uma cópia do original), no primeiro pavimento do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, e respetiva legenda. No canto inferior direito pode ler-se a data, 31 de Outubro de 1892 (Cf. CRUZ, 1998 b, p.99).

Ainda que existam duas décadas a separar esta última descrição, iconográfica, do Laboratório de Química, desde o momento em que se iniciaram os cursos de Química Prática de António Augusto de Aguiar, e na ausência de outros elementos complementares que possam enriquecer o quadro das anteriores, de 1873 e de 1878, sabendo também que não deverão ter ocorrido alterações de grande radicalidade nos espaços considerados (factos a que já foi feita referência), apesar das duas reformas globais, a de 1886/1888 de Emídio Navarro, e a de 1891 de João Franco, (ambas de organização do ensino industrial e comercial) verificadas sobre a instituição em causa e que trouxeram algumas modificações ao panorama da Química, considera-se a disposição da planta de 1892 uma aproximação muito verosímil do espaço do Laboratório de Química do Instituto Industrial e Comercial ao tempo de António Augusto de Aguiar, particularmente desde 1872, onde deverá ter sido feito o

acompanhamento prático aos alunos da cadeira de Química do Instituto - primeiro a 4.^a, Química Aplicada às Artes; depois a 9.^a, Química Mineral e Orgânica; Análise Química pela reforma de Emídio Navarro de 1886/1888.

A ausência do químico alemão foi confirmada pelo novo diretor do Instituto, Luís Porfírio da Mota Pegado, sucessor de António Augusto Aguiar nesse cargo: "Está vago o lugar de assistente de Química Prática, e é a este que, por lei, compete dirigir as manipulações dos alunos e dos indivíduos estranhos ao instituto que sejam admitidos aos trabalhos de química prática." A instituição ainda assim, parece procurar manter este formato de ensino "Existe apenas o preparador, que está desempenhando, conjuntamente com as suas, as funções de assistente. Não há pessoal menor convenientemente educado para os serviços de um laboratório de química. Os serventes estão ali contrariados e aproveitam todos os pretextos para mudarem de serviço." (Cf. PEGADO, 1890, p. 15). Por outro lado, o ano letivo de 1889/1890 foi aquele em que o ensino prático se tornou obrigatório, dando-se assim a devida execução às instruções que o regulavam pela portaria de 8 de Agosto de 1889.

2.10. Um mundo em aberto

A história dos preparadores de Química no século XIX em Portugal revelou que nos laboratórios das instituições de ensino, pontificaram os químico-farmacêuticos, uma classe preparada para corresponder ao tipo de solicitações exigidas nesses cargos. Dado que cedo dominaram os processos de obtenção de medicamentos químicos assim como algumas técnicas de análise química, nomeadamente aquelas que respeitavam à qualidade das águas, estes profissionais eram também o formato mais próximo do químico operatório, ou do químico prático.

Somente para o final do século, quando as instituições de ensino industrial se confrontaram com a obrigatoriedade do ensino prático, e as outras, escolas de formação superior ou universitária de índole técnico-científica, procuraram acompanhar a tendência, se pode afirmar que, em alguns casos, houve lugar à integração, na figura do preparador, de funções docentes em contexto de aula prática.

A melhoria, que de uma forma geral, se verificou nos currículos destes profissionais, que procuravam investir na atualização e assumir algum protagonismo na cena técnica e científica, o número acrescido de alunos, a necessidade de mais turmas, e a incapacidade

da instituição em dar uma resposta adequada com o número apropriado de lentes, deverão ter sido os fatores principais a justificarem esta evolução.

Evolução tardia e muito circunscrita a alguns casos, representava mais a exceção do que a regra. Efetivamente pouco poderia esperar o preparador em termos de progressão, numa perspetiva docente, mesmo que limitada ao espaço da prática. Sempre muito sobrecarregados de tarefas complementares no Laboratório, a falta de tempo e de disponibilidade para se dedicarem a um papel didático eram normalmente as razões apontadas pelos responsáveis do ensino da Química para não serem considerados nesse processo. A exclusão do preparador do cenário do ensino da Química poderá, por sua vez, ter agravado conjunturas já de si desfavoráveis ao desenvolvimento do ensino prático da Química nas instituições de ensino técnico e científico em Portugal no século XIX.⁶⁶

Alguns nomes de preparadores podem ter sido alunos do Curso de Química Prática. Foi certamente o caso de Adolfo Soares Franco, aluno do curso de António Augusto de Aguiar em 1873/1874 que depois foi o preparador de Eletrotecnia do mesmo Instituto de 1888 a 1893 e, sem certeza, de Jaime Augusto Magno, em 1876 contratado para preparador de Física na Escola Politécnica.⁶⁷ Outros nomes igualmente incertos, como o preparador João Rocha (preparador de Química no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa em 1893), o preparador Júlio António Vieira da Silva Pinto (preparador de mineralogia e geologia no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa em 1887) engrossam as perspetivas de novas investigações.

E não só de preparadores: Pedro José Alfredo Cambournac, que em 1877 estudava Física e Química e procurava reformar tecnologicamente a sua tinturaria na Ribeira do Papel, António

⁶⁶ Para um melhor apuramento destas questões, foi realizado um estudo no âmbito do Projeto PTDC/HCT/81550/2006, "Cientistas, Laboratórios e Instrumentação científica de Física e de Química na Escola Politécnica de Lisboa", desenvolvido pelo CICTSUL, Centro Interdisciplinar de Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade de Lisboa e financiado pela FCT, Fundos Estruturais: União Europeia. Este estudo motivou a participação na *7th International Conference on the History of Chemistry* realizada pela *EuCheMS Working Party on History of Chemistry*, em agosto de 2009 em Sopron, Hungria. Foi então apresentado um poster em co-autoria, de Isabel Cruz; Marília Peres; Sandra Lopes, *Preparadores e Ensino da Química no Laboratório de Química da Escola Politécnica (1837 - 1911)*, com alguns dos resultados desse estudo.

⁶⁷ AHMUHNAC. Escola Politécnica. Pasta *Empregados; Sindicâncias; Monte Pio; Offícios*.

Eugénio de Carvalho da Silva Pinto, instrutor de trabalhos químicos na Escola do Exército, em 1881, também ele compondo a secção de Química da Expedição à Serra da Estrela, da Sociedade de Geografia de Lisboa e que esteve matriculado como aluno voluntário na 4.^a cadeira, Química Aplicada às Artes do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa em 1874/1875 ... tudo possibilidades em aberto, de encontrar mais informação sobre o alcance do ensino de Química Prática organizado por António Augusto de Aguiar.

António Augusto de Aguiar morreu em 1887. A comoção social resultante da sua morte inesperada está bem evidenciada nas páginas dos periódicos que a noticiaram e que fizeram igualmente o relato das cerimónias fúnebres. Glorificado e evocado por setores distintos da sociedade, António Augusto de Aguiar foi lembrado sempre, nomeadamente pelos seus pares em Ciência. Com alguma regularidade, a *Revista de Química Pura e Aplicada* fazia-lhe referência e quase sempre a propósito da Química Prática ou do ensino prático de Química em Portugal.

Sob a sua direção, o ano letivo de 1886/1887 foi o último de funcionamento do Curso de Química Prática. Em 1887/1888 Carl von Bonhorst já lá não estava também. A singularidade deste ensino ficou marcada por estas duas ausências e pelas alterações que se seguiram sob a forma de reorganização do ensino industrial e comercial de Emídio Navarro e que culminou com o estabelecimento da obrigatoriedade do ensino prático no âmbito de várias disciplinas, nomeadamente da Química. De 1887/1888 em diante continuou-se a praticar o ensino prático no Laboratório de Química do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, finalmente obrigatório em 1889 mas, julga-se, de uma feição não necessariamente mais abrangente.

3. O FIM DA QUÍMICA PRÁTICA

3.1. A reforma de Emídio Navarro e as alterações na Química curricular

A reforma de Emídio Navarro, de 30 de dezembro de 1886 do ensino industrial e comercial, com a importante expansão curricular que apresentou, inclusive no âmbito da Química, poderá ter inviabilizado a equação que permitia operacionalizar o funcionamento do campo disciplinar da Química com o do Curso de Química Prática.

Por um lado, a cadeira de que António Augusto de Aguiar era o responsável, desapareceu, e em seu lugar, criou-se para o mesmo lente, a 9.^a cadeira, Química Mineral e Orgânica; Análise Química, sem dúvida a cadeira nuclear do novo universo químico do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa (ver Anexo 10); quanto à Química Industrial, que se arredava da regência de Aguiar assegurava-se por esta mesma reforma, mediante nova cadeira, a 10.^a, Tecnologia Química e outro professor, José Júlio Bettencourt Rodrigues.

Como é que se organizou este novo xadrez, em relação ao Curso de Química Prática? Havia sentido em manter-se um vínculo entre a nova cadeira de António Augusto de Aguiar, e o Curso de Química Prática, que continuava a dirigir e que era um projeto de formação em Química para a indústria, se a Química para a indústria, genérica e teoricamente falando, se tinha deslocado para uma nova cadeira e para o domínio de um outro professor?

Pensa-se que a seu tempo, o desenvolvimento da reforma de Emídio Navarro obrigaria o projeto de ensino da Química Prática a reformular-se, dadas as dificuldades que se podem reconhecer na manutenção do anterior articulado lógico e concetual “cadeira de Química /Curso de Química Prática” face a uma realidade alargada para duas cadeiras de Química, em vez de apenas uma e, mais ainda, com o foco disciplinar deslocado relativamente ao docente que respondia pelo projeto.

A morte de António Augusto de Aguiar veio colocar um fim abrupto à história do desenvolvimento da Química Prática (ou ensino prático da Química Aplicada às Artes, como os *Estatutos* definiam) e impedir a perceção mais acurada das consequências sobre o Curso de Química Prática decorrentes do novo cenário, de duas cadeiras de Química no Instituto, imposto pela nova reforma de ensino industrial.

A extinção do ensino da Química Prática pode ser equacionada, numa primeira leitura dos acontecimentos, como consequência, em primeiro lugar, do desaparecimento prematuro da figura que o concebera na esfera de uma instituição de ensino industrial e comercial e que fazendo uma gestão centralizadora dos recursos disponíveis para os quais tinha um alcance considerável, devido às características da sua personalidade e do seu currículo, o mantinha vivo na estrutura social, operacionalizando com ele, em suma, o diálogo entre o ensino industrial e a indústria.

Em segundo lugar, pela saída imediata do assistente alemão, após a morte de Aguiar, que era o químico “residente” no Laboratório de

Química Prática, e que acompanhava o ensino dos alunos que o frequentavam no âmbito do Curso de Química Prática, deixando para trás um lugar sem preenchimento subsequente. Apesar do evidente impacto destes dois acontecimentos sobre o ensino da Química Prática, o que na realidade determinou a extinção deste foi mais profundo do que o conjunto de factos que se apontaram e teve origem nos termos da organização da reforma de Emídio Navarro.

3.2. Os efeitos da reforma de Emídio Navarro sobre o ensino da Química Prática

A reforma do ensino industrial e comercial de Emídio Navarro de 30 de dezembro de 1886, no seu artigo 54.º, previu para cada um dos institutos industriais e comerciais de Lisboa e do Porto, a existência de um Laboratório de Química; da lista de funções presentes no parágrafo primeiro deste mesmo artigo, onde estavam incluídas, entre outras funções, a preparação de experiências necessárias às lições orais da cadeira de Química e as manipulações dos alunos dos institutos para complemento do ensino teórico, análises, experiências e ensaios solicitados pelo estado ou por particulares, figurava também o ensino da Química Prática: “ministrar o ensino da química prática aos indivíduos estranhos aos institutos, que se dediquem à indústria, segundo as necessidades especiais de cada um.”

Desta forma, a reforma de Emídio Navarro mantinha o ensino da Química Prática no Instituto Industrial de Lisboa e ainda o estendia ao seu congénere do Porto. A esta proposição, acrescenta-se ainda o facto da reforma incluir também a importante figura do assistente de Química Prática.

Esta situação porém, não representou uma conjuntura favorável à continuidade do projeto de ensino da Química Prática. No Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, como já se referiu, o lugar de assistente de Química Prática não foi preenchido após a saída de Carl von Bonhorst e no final da década de 80 era o preparador de Química que assegurava a direção do ensino prático, cumulativamente com uma situação profissional já de si bastante carregada, dado que para além da 9.ª cadeira, o preparador também dava apoio à 26.ª, cadeira para a qual ainda não se encontrara preparador. No Instituto Industrial e Comercial do Porto não há notícia de que igualmente se tenha preenchido o lugar de assistente de Química Prática.

A reforma de dezembro de 1886 acompanhada do seu diploma regulamentador, de fevereiro de 1888, trouxeram uma nova e paradoxal ordem das coisas relativamente ao ensino prático no âmbito da Química. Efetivamente, se bem que ao colocar o ensino prático, como parte integrante da realização da cadeira, o valorizasse como nunca antes sucedera por reforma alguma, desaparecia com isso a possibilidade de se selecionarem os alunos para essa prática, porque eles já estavam alocados noutra sistema de ensino prático.

Daí que o formato de ensino da Química Prática da reforma de Emídio Navarro a continuar, tivesse de figurar necessariamente apenas como uma formação para os que não eram alunos dos institutos. Recorde-se que pelo menos durante uma década, os alunos do Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar passavam pelo crivo da cadeira de Química Aplicada às Artes, parâmetro de seleção que foi removido pela reforma de Emídio Navarro, pela introdução do fator obrigatoriedade.

Como consequência dessa obrigatoriedade a desindexação do ensino da Química Prática da esfera dos alunos da instituição lançou marginalidade onde anteriormente se gerava autonomia. E entende-se por isso que foi a ausência da autonomia neste formato de ensino prático, que lhe permitia relançar indivíduos em formação de dentro para fora da instituição, que matou efetivamente a possibilidade de se reeditar de alguma forma o projeto de um curso de índole prática com capacidade de formar especificamente pessoal técnico para a indústria química. A eficácia do ensino prático no campo da formação industrial transformou-se, no respeitante à Química, em eficácia na realização do plano de estudos do ensino industrial.

O ensino da Química Prática continuava no horizonte do ensino industrial e comercial é certo, mas apenas na aparência reforçado: sem recursos e restringido no seu campo de recrutamento, dado que agora só era destinado a elementos alheios aos dois estabelecimentos de ensino que o deveriam ensinar. Tendo-se eliminado a anterior ligação com os alunos da instituição onde se inseria, no final da década de 80 o ensino da Química Prática é um fantasma no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa e um projeto marginal no ensino industrial em Portugal.

3.3. O ensino prático obrigatório

O *Regulamento* de 3 de fevereiro, que completava o decreto de 30 de dezembro de 1886, apresentava no respeitante ao ensino industrial, a parte teórica e a parte prática desse mesmo ensino, no seu artigo 4.º, § 1.º e § 2.º:

“§ 1.º O ensino teórico é ministrado nas diferentes cadeiras que compõem o quadro das disciplinas professadas nos institutos.

§ 2.º O ensino industrial prático é ministrado conforme as necessidades de cada especialidade:

a) Nas salas de estudo, gabinetes, escolas práticas, laboratórios anexos aos institutos e nos museus;

b) Nas oficinas anexas aos institutos, nos estabelecimentos fabris do estado, e nas fábricas e oficinas particulares, mediante acordo entre o governo e os respetivos proprietários ou diretores;

c) Em trabalhos de campo, nas obras públicas, na lavra de minas, nos estabelecimentos dependentes da direção geral dos correios, telégrafos e faróis, e em visitas a estabelecimentos industriais, públicos ou particulares.”

A obrigatoriedade do ensino prático evidencia-se quando se analisa o sistema de avaliação apresentado para todas as cadeiras. O mesmo regulamento, no artigo 38.º definia que as provas de frequência exigidas aos alunos eram teóricas e práticas, sendo que as provas teóricas consistiam em lições, repetições, conferências e exames de frequência, e as práticas, em todos os trabalhos que constituíssem o ensino prático.

O ano letivo de 1889/1890 foi o primeiro de funcionamento do ensino prático obrigatório no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa de acordo com a reforma de 30 de dezembro de 1886 de Emídio Navarro. As instruções regulamentares para os trabalhos práticos nos institutos industriais e comerciais foram publicadas por portaria de 8 de agosto de 1889. Luís Porfírio da Mota Pegado, diretor do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, confirmou a execução dessa portaria nesse estabelecimento de ensino no relatório para o ano letivo de 1889/1890 (Cf. PEGADO, 1891, p.4).

Assumiu-se igualmente o ano letivo de 1889/1890 como o de início de funcionamento do ensino prático obrigatório para o caso do Instituto Industrial e Comercial do Porto. Pelos testemunhos de ambos os diretores é possível verificar que o ensino prático nunca

deixara de ser realizado nos anos subsequentes à data da reforma de 30 de dezembro de 1886, isto é, de 1887/1888 e de 1888/1889, apesar da inexistência de legislação apropriada para a sua regulamentação (Cf. PEGADO, 1890, p.13 e SOUSA, 1889, pp.4-5).

O horário para o serviço escolar do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa publicado pela portaria de 9 de agosto de 1889 apresentava para o elenco das cadeiras, do ensino industrial, como do ensino comercial, a carga horária para o ensino teórico e para o ensino prático. No respeitante às cadeiras de Química, 9.^a, Química Mineral e Orgânica; Análise Química e 10.^a, Tecnologia Química, a teoria desenvolvia-se em quatro horas e meia e a prática em seis horas, por semana, em cada.

Seis horas por semana de ensino prático para a cadeira de Tecnologia Química em contraste com quarenta e oito horas semanais (carga horária semanal máxima, correspondente a seis lições de dia inteiro) do Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar.

No respeitante à Química, o ensino prático da 9.^a cadeira, Química Mineral e Orgânica; Análise Química foi posto em execução no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, de acordo com o programa apresentado pelo seu diretor, Luís Porfírio da Mota Pegado, no relatório para o ano letivo em questão. Aparte uma secção introdutória, de treino na execução de operações preliminares de laboratório como o trabalho em vidro ou a abertura de furos em rolhas, e também de processos elementares como cristalizações, sublimações, dissoluções, filtrações, destilações e calcinações esse programa era fundamentalmente um curso de Análise Química, Qualitativa e Quantitativa (ver Anexo 11, Programa do ensino prático da 9.^a cadeira).

À primeira vista semelhante em conteúdos ao Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar, o ensino prático da 9.^a cadeira porém, não tinha nem a carga horária aproximada aos níveis do curso do professor Aguiar nem o seu alcance. Ainda que as aprendizagens pudessem ser essencialmente idênticas em substância, pois em ambas as situações o programa era o da Análise Química, o facto é que o enquadramento deste ensino prático obrigatório da 9.^a cadeira, como aqui já se apresentou, tinha o âmbito limitado a ser o complemento das aprendizagens teóricas da cadeira com a qual fazia o "par pedagógico".

Tal como também já se referiu, comparativamente às outras cadeiras do universo da Química, que eram a 10.^a, Tecnologia Química e a 26.^a cadeira, constituída em grande parte por conteúdos de Química comercial ou Merceologia, a 9.^a cadeira era a mais nuclear, no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, isto é, aquela que tinha uma presença mais expressiva nos planos de estudo do Instituto, dado que era a que constava em maior número de cursos nessa instituição de ensino, um facto que está patente nos Quadros apresentados no já referido Anexo 10 deste trabalho. A inteligência das suas manipulações posta em ação no ensino prático, isto é, a utilização de forma coerente de conceitos, leis, teoria e factos, visando uma racionalização, e colhida no contexto das dissertações teóricas da Química Geral, Inorgânica e Orgânica era afinal limitada a menu de concretizações práticas básicas na Química Geral e ao apoio que a prova experimental fazia à teoria.

O ensino prático da 9.^a cadeira estava fechado na esfera da cadeira e não havia forma prevista para se sair desse âmbito. Como já se referiu, porque tornando-o obrigatório, a reforma o transformou igualmente na única opção didática prática para os seus alunos – recorde-se que o ensino da Química Prática que a reforma de Emídio Navarro manteve foi a do ensino a estranhos ao Instituto. De forma idêntica, o diploma em causa consignou para as cadeiras 10.^a e 26.^a, o ensino prático obrigatório e específico e com carga semanal de seis horas. Mas o problema da formação prática que ambas possibilitavam tinha os mesmos condicionalismos endémicos que se reconheceu existirem na 9.^a cadeira – não saiam da esfera restrita da cadeira em que se inseriam.

3.4. Alguma viabilidade para a Química Prática?

O ensino da Química Prática, que dialogava com o mundo exterior por força das afluências que lhe chegavam de muitas origens e que a partir dele se dispersavam em destinos variados, conseguiu ser uma ferramenta de operacionalidade sobre esse mesmo mundo. Essa operacionalidade advinha da capacidade que um programa intensivo organizado em torno da Análise Química dava aos seus formandos, de pensarem as coisas da prática num qualquer contexto profissional – desenvoltura que podia acontecer aos químicos, aos farmacêuticos, aos médicos, aos engenheiros militares, aos preparadores, aos artistas, aos industriais.

Com o grande desenvolvimento dado pela reforma de Emídio Navarro, ficaram perdidos na diversidade de cadeiras e de cursos e

no tempo que cada projeto de ensino requeria para completar o ciclo de uma formação específica, os vários ensinamentos práticos da Química que eram um valor dentro do conjunto de disciplinas científicas da instituição, mas não eram uma ferramenta para a sociedade. Como já se referiu, diferentemente do que se conseguia com o Curso de Química Prática, a eficácia do ensino prático no campo da formação industrial transformou-se, no respeitante à Química, em eficácia na realização do plano de estudos do ensino industrial.

Mas ainda assim, é possível afirmar que o ensino prático deixou de surtir efeito, com este novo sistema, nas formações de químicos industriais? Nos estabelecimentos de ensino industrial e comercial tal como noutras instituições de ensino científico e técnico no país, o final da década de oitenta do século XIX representa a mais séria disposição para se generalizar o exercício e o conceito de ensino prático obrigatório. E isso foi indiscutivelmente um reforço importante. A formação prática continuou na preparação para as profissões dos químicos para a indústria porém sem o carisma de António Augusto de Aguiar, sem o rápido lançamento dos formandos para a sociedade industrial e sem a força do conceito da Química Aplicada às Artes.

O facto é que também a indústria química ao nível internacional evoluíra muito desde a fundação do ensino industrial em Portugal em 1852 até à altura em que se fechou o ciclo da formação assegurada pelo Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar, em 1887.

Tendo-se partido, no início da segunda metade do século XIX, de um ensino formulado para as indústrias químicas em torno do conceito da Química Aplicada às Artes, subconjunto organizador e estruturante da ciência e da indústria na época, pergunta-se que conceito as organizava, no final do século?

No contexto do ensino industrial julga-se que no respeitante à Química já não é esse o conceito que se vive. Não parece inocente a mutação do nome da cadeira de Química, de Química Aplicada às Artes (decreto orgânico de 30 de dezembro de 1852), para Química Aplicada às Artes e à Indústria (reforma de 30 de dezembro de 1869) com a introdução do termo Indústria podendo significar a antevisão da emergência de um sistema autónomo de produção de conhecimento, onde a ideia da ação exclusiva da Química sobre as Artes como motor de desenvolvimento, já não tinha lugar.

O grande desenvolvimento sentido nas indústrias químicas durante a segunda metade do século XIX realizou-se sem que se evidenciassem agrupamentos criados por fatores tecnológicos comuns. Essa perspectiva global somente as operações unitárias do princípio do século XX permitiram construir⁶⁸; a perspectiva em si, contribuiu para distinguir paradigmas profissionais no campo industrial: por um lado o novo, do engenheiro químico, “com experiência de projeto, construção e operação de maquinaria e oficinas, onde a matéria sofre uma mudança de estado e de composição”⁶⁹, que devia focar a sua atenção sobre as operações unitárias comuns a muitos processos e sobre o agrupamento dessas operações, e por outro o antigo, do químico industrial, que se ocupava de processos químicos individuais, como entidades próprias.

Entretanto, ao longo da segunda metade do século XIX o rol das indústrias químicas crescia, baseado numa extrema diversificação e sem uma ideia unificadora, capaz de sustentar uma “Indústria Química” e não apenas as diversas especialidades químicas que a podiam compor; sem uma metodologia que permitisse obter uma resposta única para solução de um problema afetando várias dessas especialidades.

Mas a percepção de que tal seria inevitável num futuro próximo já existia entre os profissionais da Química para as indústrias. Talvez por isso, na reforma de Emídio Navarro a 10.^a cadeira se denominasse Tecnologia Química, quando de acordo com as indicações didáticas presentes no seu programa (ver Anexo 11) outra coisa não era senão a abordagem tradicional da anterior cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria.

⁶⁸ No final da década de trinta do século XX as operações unitárias, que eram a destilação, filtração, evaporação, cristalização, secagem, humectação, fragmentação, peneiração, transferência de calor, transporte de sólidos, líquidos e gases, mistura, agitação, absorção e adsorção, definiam-se como: “As operações unitárias não passam, na sua essência, de física aplicada e as suas relações com a química dependem apenas de colaborarem numa reação à qual será necessário subtrair ou fornecer energia e cujos reagentes ou produtos de reação podem ter efeito químico sobre a maquinaria ou, por sua vez, serem quimicamente afetados por ela. Estas relações são, no entanto, de tal importância que exigem dos engenheiros químicos profundos conhecimentos de química.” (Cf. MADAÍL, 1938, pp.2-3).

⁶⁹ Segundo definição adotada em 1923 pela *Institution of Chemical Engineers* de Londres (Cf. MADAÍL, 1938, p.2).

Desta maneira se desvanecia o conceito da Química Aplicada às Artes, à medida que nas indústrias químicas se percebia que para uma maior eficiência tecnológica era necessário subir o nível da observação dos seus fenómenos, deslocando o referencial do processo para a fábrica, e que a Análise Química já não era por esse motivo ferramenta operativa suficiente.

Com as condições de desenvolvimento tecnológico a ameaçar uma mudança eminente de paradigma formativo é bem possível que o fim do Curso de Química Prática, coincidente com a morte de António Augusto de Aguiar e aparentemente consequência direta deste facto, tenha sido também daí resultante. E a Química Prática, segundo o modelo que sustentava o Curso de António Augusto de Aguiar não teve efetivamente condições de continuidade, nem na instituição de ensino onde se inscrevia nem na sociedade que servia, não significando isto que estivesse em curso um processo de desinvestimento ou uma desvalorização da formação prática em Química para as indústrias. Significaria isto igualmente, que para o ensino prático de Química, inscrito no modelo formativo que se desenhara no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, assim como no do Porto no final da década de oitenta do século XIX, se poderia continuar a esperar alguma projeção, uma eficácia industrial?

3.5. O que ficou

O questionamento em torno da presença de Alfredo da Silva (1871 – 1942) no Curso de Química Prática serve para equacionar essa possibilidade: Emílio Dias indicou-o como aluno do Curso de António Augusto de Aguiar, mas a historiografia da personalidade, baseando-se nos livros de matrícula do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, apresentou-o como aluno matriculado no Instituto Industrial e Comercial, pela primeira vez, no ano letivo de 1887/1888 (Cf. FARIA *et al.*, 2004, p.46) o que faz lançar a dúvida sobre a informação de Emílio Dias, dado que nesse ano letivo, por morte de António Augusto de Aguiar e demissão de Carl von Bonhorst, o Curso de Química Prática já não funcionou, facto que também já foi aqui anteriormente discutido.

Porém, dados mais recentes obtidos no decurso das pesquisas documentais realizadas neste trabalho provaram que Alfredo da Silva se matriculou como aluno voluntário nesse estabelecimento de ensino no ano letivo de 1884/1885, na 1.^a cadeira, Matemática, na 7.^a cadeira, Introdução e em Inglês (complementar).⁷⁰

⁷⁰ Cf. NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. Matrículas, *Livro 2.º*, 1884, fl.384. Utilizaram-se as designações para as cadeiras tal como constam na

O que permite validar novamente a informação fornecida por Emílio Dias, desde que se coloque a hipótese de, nessa altura, já não ser condição de recrutamento, a frequência e aproveitamento na cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria.

É um aspeto sobejamente retratado, o entusiasmo e o gosto de Alfredo da Silva pela Química e pelas indústrias químicas (Cf. BASTO, 1952, p.17, por exemplo). Os ótimos resultados obtidos como aluno às cadeiras que orçavam essas disciplinas confirmam mais ainda esta particular aptidão.

1888-1889

Valores obtidos pelos alumnos abaixo mencionados nos trabalhos praticos da 4.ª cadeira

N.º	Nomes	Pontos		
		1.ª	2.ª	3.ª
1	Jayme Vasconcellos Thompson	15	16	16
2	Antonio Arthur da Silva	5	4	8
3	Dionisio Jose Rochello	8	Faltou	Faltou
5	Alfredo da Silva	16	17	17
7	Augusto Antonio Borges	12	12	14
11	Abel Garcia d' Oliveira	14	13	14
13	Arnaldo Bezo Farinha	13	14	13
15	João Gomes Salgado	11	13	12
19	Edmundo da Silva Fernandes	10	9	10
20	Jose Jacintho Botelho	11	12	11
21	Miguel Augusto d' Andrade Bramão	12	11	12
22	Antonio Maria d' Oliveira Bello	14	12	14
23	Antonio d' Assumpção Bescia	8	7	10
25	Abdono Augusto da Cunha e Castro	11	9	10
26	Eduardo May de Oliveira	10	11	10
28	Francisco Emigdio Martins	11	10	11

Lisboa, 1.º de agosto de 1889.

Figura 27: Registos de avaliação de trabalho prático da 9.ª cadeira, Química Mineral e Orgânica; Análise Química, para o ano letivo de 1888/1889 (Cf. NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, *Correspondência recebida, 1889*). É possível distinguir-se o nome de Alfredo da Silva (em 4.º lugar a contar de cima), o industrial e patrão da C.U.F., que poderá ter igualmente frequentado o Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar, em data a determinar.

fonte consultada. A 1.ª cadeira designava-se oficialmente por Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria, a 7.ª, Princípios de Química, de Física e de História Natural dos três Reinos. Não se encontraram outros registos de matrículas realizadas por Alfredo da Silva neste estabelecimento de ensino em datas mais avançadas, com exceção daquelas no já referido ano letivo de 1887/1888.

Em 1893 ainda muito jovem, recém-formado no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa na área do Comércio, depois de intervenções de relevo no Banco Lusitano e na Companhia Carris de Ferro de Lisboa, Alfredo da Silva já atuava como administrador-gerente de uma companhia fabricante de produtos químicos - velas, óleos e sabões - a Companhia Aliança Fabril (Cf. FARIA *et al.*, 2004, pp. 70 – 73). Em 1898 promoveu a sua fusão com a concorrente Companhia União Fabril, e deu início a uma fase absolutamente decisiva para a retoma das duas produtoras, com um dos vetores de desenvolvimento assente nas reformas tecnológicas dos antigos fabricos e outro no lançamento em grande da produção de adubos.

Tendo frequentado ou não o Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar, para além do ensino prático que comprovadamente recebeu enquanto aluno da 9.^a cadeira, Química Mineral e Orgânica; Análise Química, sendo Virgílio Machado o respetivo professor, o certo é que não faltava a Alfredo da Silva desenvoltura na prática de Química, entrando e saindo das fábricas, analisando e discutindo aspetos dos fabricos, questionando inclusive o trabalho dos mestres.

O prazer com que Alfredo da Silva se envolvia nas questões técnicas dos fabricos continuou para além de um hipotético arroubo de juventude. O erguer do complexo da C.U.F. no Barreiro no início do século XX alcançou-o já na idade madura, mas o entusiasmo com que detalhava os problemas da grenalhagem e da refinação na sua metalurgia do cobre, nas sessões do Conselho de Administração da C.U.F. face a uma assistência tão desinformada do tema quanto resignada à inevitabilidade de uma “aula”, revelam o que a prática da Química Industrial significava para ele.⁷¹

⁷¹ Alfredo da Silva era formado em Comércio pelo que à partida não se percebe uma relação tão próxima com a Química para as indústrias. Porém, o seu curso, inicialmente chamado Curso Superior de Comércio e depois atualizado pela reforma de João Franco de 1891 para Curso de Negociante de Grosso Trato, estava recheado de temas científicos e técnicos das disciplinas de Química, Física e Mineralogia, não se distinguindo muito, em termos de plano de estudos, do Curso de Diretor de Fábrica Químico do mesmo Instituto (Cf. CRUZ, 2010, pp.204-205). Portanto, para este ainda hipotético aluno de António Augusto de Aguiar, as questões da Química para as indústrias eram-lhe perfeitamente familiares. Alfredo da Silva seria muito mais um químico industrial, ensinado para olhar o processo químico como entidade própria, como objeto de estudo e de aplicação, do que um técnico com um conhecimento alargado nas fases de projeto, construção e operação de maquinaria e oficinas, voltando a citar a definição de engenheiro químico dada em 1923 pela *Institution of Chemical Engineers* de Londres. Sobre a forma como Alfredo da Silva fez a adoção da tecnologia para produção em grande dos superfosfatos e outros produtos químicos no Barreiro encomendando, na

Se Emílio Dias fez o registo correto do passado, e Alfredo da Silva efetivamente frequentou o Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar para além do ensino prático da 9.^a cadeira, Química Mineral e Orgânica; Análise Química, da 10.^a, Tecnologia Química e da 26.^a que também realizou, então deverá tratar-se de um exemplo extraordinário, em termos de tempo curricular dedicado apenas ao ensino prático da Química, sob qualquer ponto de vista que se adote, o da formação comercial tanto quanto o da formação químico-industrial.

Se não foi esse o caso, e Alfredo da Silva completou todo o currículo prático da Química anteriormente referido exceto o Curso de António Augusto de Aguiar, então com base no seu exemplo, sobejamente conhecido, de industrial, poderá afirmar-se que mesmo sem a Química Prática, o Instituto Industrial e Comercial de Lisboa continuou a formar pessoas com características próprias de químicos para a indústria, beneficiando do apoio do ensino prático agora de caráter obrigatório.

primeira década do século XX, o projeto das fábricas ao engenheiro-construtor francês Auguste Stinville (1868 – 1949), veja-se de SILVA; YOLLANT, 2010.

V. CONCLUSÃO

ANTECEDENTES DA QUÍMICA PRÁTICA

Nesta tese, a prática de Química em objeto de estudo foi aquela que derivada da aplicação da Química às Artes, se traduziu pelo conceito da Química Aplicada às Artes, ideia estruturante e organizadora da ciência e da indústria no âmbito da Química do início do século XIX em Portugal. A mesma Química Aplicada às Artes se constituiu em disciplina de Química para as formações industriais, e de conteúdo tanto teórico como prático. A parte dos conhecimentos práticos da Química Aplicada às Artes constituiu-se por sua vez na denominada Química Prática. Designação adotada por António Augusto de Aguiar no período de 1872 a 1887, para o ensino prático da Química Aplicada às Artes, a Química Prática nesta tese foi transformada num conceito mais lato e mais extenso no tempo.

No contexto do ensino industrial no século XIX em Portugal, o termo “Química Prática” entrou em 1872 pela mão de António Augusto de Aguiar designando um projeto de ensino prático, da Química Aplicada às Artes e, pelo seu mentor, declaradamente vinculado ao modelo alemão, ao nível da sua organização, conteúdos e aprendizagens, entre outros fatores que já foram reconhecidos no capítulo anterior.

Como este trabalho conseguiu comprovar, em particular no seu capítulo IV, vinte anos depois do método de ensino desenvolvido por Liebig na Universidade alemã ter atingido o seu zénite e se ter começado a difundir para outros países europeus, estava encontrado um desenho para a formação de químicos para a indústria, em Portugal, intensivo, programado com base na Análise Química e com elevado grau de autonomia relativamente à sua sede institucional, no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa.

Não obstante a originalidade deste projeto de ensino – aspeto realçado por António Augusto de Aguiar – foi reconhecido pelo desenvolvimento dos capítulos já referidos, III e IV, que em outros momentos da atividade dessa instituição de ensino, se verificavam já algumas das características reconhecidas para o projeto de ensino da Química Prática de António Augusto de Aguiar. E, em especial no capítulo III mediante os seus tópicos 1.5., 1.6. e 1.7., compreendeu-se que a Química Prática, ainda que não formalizada como tal, já “andava no ar” no ensino industrial em Portugal.

Irrompendo em Portugal com o afã empreendedor dos industriais da Regeneração esta Química Prática, era muito mais uma idealidade alimentada pelo sonho liberal, e aplicação de uma pedagogia centrada nos sucessos da ciência, e correspondia menos a uma realidade resultante de uma ação efetiva a nível nacional sobre o campo da produção química, problemática que se pretendeu equacionar e compreender, em parte, no capítulo II.

Como também se mostrou, apesar da pujança inicial, essa Química Prática, da Regeneração, plasmada no trabalho físico, oficinal, que se articulava com a teoria dos temas industriais teve uma vida breve. Provado igualmente ficou, o quanto esse sistema de ensino industrial, ainda embebido das dinâmicas da produção local e da velha hierarquia das Artes e dos Ofícios era vulnerável à conjuntura social que o envolvia. Ao procurar reformá-las mas sem concretizar uma rutura, não foi afinal capaz de resistir ao confronto com o fator concorrência, tendo sido erradicado do Instituto Industrial de Lisboa a partir de 1860 e de uma forma geral do ensino industrial com a reforma seguinte, de João Crisóstomo de Abreu e Sousa, em 20 de dezembro de 1864.

A forma de associação do Laboratório de Química do Instituto Industrial a esse embrião de Química Prática, forma prévia daquela que anos mais tarde surgiu por intermédio da ação de António Augusto de Aguiar, foi igualmente realizada no presente estudo.

Para tal se identificou o pessoal nele empregue e a atividade realizada. Encontrou-se o primeiro mestre/preparador, José Alexandre Rodrigues, encarregue de nele dirigir o ensino prático da Química Aplicada às Artes. Reconheceu-se o seu perfil, químico-farmacêutico, analista primeiro operador da Sociedade Farmacêutica Lusitana, ex-preparador da 6.^a cadeira, Química Geral e Noções das suas Principais Aplicações às Artes da Escola Politécnica, e com experiência como contra-mestre da fábrica de produtos químicos da Serzedello & C.^a na Margueira; representava também ele, a primeira geração de químicos com formação nas indústrias.

De acordo com alguns indícios encontrados, compreendeu-se como Júlio Máximo de Oliveira Pimentel o primeiro professor da cadeira de Química Aplicada às Artes e o primeiro diretor do Laboratório, orientou a relação deste estabelecimento com a indústria química. De acordo com a experiência da sua aprendizagem em Química Prática que tinha sido adquirida no estrangeiro, seguiu-se no Laboratório um programa de atividade em torno das novidades para a indústria de processamento de matérias gordas e por isso houve, por exemplo, óleo de amendoim processado no Laboratório de Química do Instituto Industrial na Exposição Universal de Paris, em 1855, a partir de amendoim aclimatado na Quinta do Campo Grande em Lisboa.

Este químico pediu exoneração do seu lugar de professor no Instituto Industrial de Lisboa em 1858. O projeto oficial morreu em 1860; o Laboratório de Química não encerrou, como aconteceu às oficinas (exceção feita à Oficina de instrumentos de precisão). Sem projeto oficial porém, lidando apenas com o lote dos alunos das formações químico-industriais, a Química Prática perdeu a projeção necessária para um projeto alargado de formação, que anteriormente podia garantir com o regime de aprendizado.

Outro químico, Sebastião Betâmio de Almeida, assumiu a responsabilidade da Química Aplicada às Artes depois da saída de Júlio Máximo de Oliveira Pimentel e foi ele que assistiu à derrocada das oficinas. Ainda assim, junto com o novo preparador da cadeira, João Luís de Moraes Mantas, um artista, procurou incentivar a Química Prática no âmbito restrito das artes da tinturaria e da estamperia, para as quais aliás, tanto um como o outro se tinham preparado alguns anos antes, com uma formação no estrangeiro. Este projeto específico de ensino prático da Química Aplicada às Artes, também deverá ter tido vida breve, pois Moraes Mantas obteve a exoneração do seu lugar de preparador no Instituto Industrial de Lisboa em 1862 e Sebastião Betâmio de Almeida faleceu em 1864. Desta maneira, não é possível afirmar que mesmo com a ruína das oficinas alguma coisa da Química Prática, enquanto formação de químicos para as indústrias, e ainda que confinado ao desenvolvimento das artes da tinturaria e da estamperia, se manteve no Instituto Industrial de Lisboa.

Este trabalho conseguiu parametrizar de alguma maneira o Laboratório de Química do Instituto Industrial e esta Química Prática no período de funcionamento que antecedeu a admissão de António Augusto de Aguiar na cadeira de Química Aplicada às Artes.

E com isso mostrar, que enquanto António Augusto de Aguiar não denunciou verdadeiramente o conceito, em Julho de 1872, com os *Estatutos do Laboratório de Química Prática*, incutindo-lhe a força e a projeção necessárias para lhe assegurar entre outras questões essenciais, a sua manutenção no tempo, a Química Prática, como expressão da vida profissional de algumas personalidades afetas ao exercício da Química Aplicada às Artes e ao seu ensino, derivou em grande parte de um projeto pessoal, conseqüentemente com pouco impacto de um coletivo.

Essas personalidades foram os químicos industriais de "1.^a geração", Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, Sebastião Betâmio de Almeida, José Alexandre Rodrigues e João Luis Moraes Mantas, exemplos que se identificaram e caracterizaram ao longo do capítulo II e do capítulo III deste trabalho.

Um dos propósitos deste trabalho foi determinar aspetos que poderiam justificar a importância atribuída ao Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar, valorização feita na época da criação do curso mas que perdurou no tempo, como também já houve oportunidade de demonstrar. Dado que se concluiu ter havido antecedentes de ensino da Química Prática no Instituto Industrial de Lisboa, considerou-se que o Curso de Química Prática de Aguiar consistiu numa formatação específica da Química Prática, que aqui se denominou a Química Prática de António Augusto de Aguiar.

Reconheceu-se, neste esforço para compreender o ensino da Química Aplicada às Artes, que uma realidade concetual ligava as duas edições temporais da Química Prática neste estabelecimento de ensino – apesar de distintas no tempo e na conjuntura que as permitiu – unidas como manifestações de uma inteligibilidade presa às coisas e ao que se fazia com elas.

Uma inteligibilidade que se definiu como o sistema racionalizante que regulava e explicava as operações manipulativas e que dava a compreensão do lugar que estas ocupavam no processo de conhecimento de que também faziam parte. Esse sistema era a inteligência da manipulação e era o que dava ao operador a consciência do que realizava. E por este sistema, no ensino da Química Prática, eram “manipulações inteligentes”.

AS MANIPULAÇÕES INTELIGENTES

Entendendo a ciência como resultado de um processo criativo e com apoio nas ideias renovadoras da formação profissional da época, que enalteciam o “artista inteligente”, artista esclarecido, consciente de que era capaz de ultrapassar a rotina da sua manipulação, este trabalho apresenta um conceito novo, o da manipulação inteligente, facilitador de uma melhor distinção entre a prática de Química da rotina oficial, do sistema tradicional de aprendizagem das Artes e dos Ofícios, e a prática de Química do ensino industrial.

Para apuramento do conceito da manipulação inteligente é necessário dizer-se que ele é mais do que a consciência da manipulação, é também o tipo de consciência dessa manipulação. De acordo com o que se determinou neste estudo, o artista inteligente não só tinha noção do que realizava, como essa noção tinha de ser necessariamente, um influxo científico sobre uma realização na prática.

Logo, a manipulação inteligente era desiderato que os ideólogos do ensino industrial do século XIX em Portugal perseguiram acima de tudo: a manipulação inteligente era uma ação de um conhecimento emanado da ciência sobre uma arte. A manipulação inteligente convertia arte em indústria. Como consequência, foi incorporando as ciências e as artes no seu ensino, aproveitando do convívio promovido entre aprendizes e personalidades com formação científica, e por isso o ensino industrial estava concebido na articulação do ensino teórico com o trabalho físico, oficial.

Na Química do ensino industrial que era a Química Aplicada às Artes, as manipulações eram realizadas na instalação química ou oficina de manipulações químicas. E, como se viu no capítulo III deste trabalho, como qualquer outra oficina, tinha um regime de aprendizado que certamente em grande parte se baseava na realização esmerada das execuções práticas, manipulações inconscientes porque a ênfase valorativa esgotava-se no seu acabamento e não no que se conseguia com ela.

Afirma-se em parte, e não totalmente, porque apesar de serem essas as manipulações do universo maioritário da formação do aprendiz candidato a oficial químico, na década de cinquenta do século XIX, com a reforma da Química sobre as Artes em curso, as instalações químicas - oficinas de manipulações químicas - já podiam realizar manipulações inteligentes. E, com a indústria em grande dos produtos químicos em expansão, as manipulações inteligentes assumiam também um caráter rotineiro, de controle, e eram asseguradas nos então designados laboratórios de ensaio ou laboratórios fabris.

Com os progressos nessa altura sentidos na Análise Química por via húmida, não só aumentava a capacidade de identificação de substâncias nos materiais, como os respetivos doseamentos tinham prática mais facilitada e alargada. A Análise Química impunha-se como uma ferramenta conceptual e técnica, verdadeiro programa de pesquisa científica, com aplicação no campo das artes químicas, contribuindo fortemente para a sua conversão para indústria química e era a inteligência das manipulações químicas desses jovens aprendizes. Com um regime de formação intensivo, organizado pelo menos em parte com conteúdos e práticas da Análise Química, estes aprendizes da oficina de manipulações químicas eram também os praticantes do Laboratório de Química, a prepararem-se para assumirem mais tarde um lugar de químico analista num qualquer laboratório de uma indústria ou instalação fabril química.

No capítulo III, tópico 1.8. concluiu-se que quando em 1860 se determinou o fecho das oficinas que se tinham criado no Instituto Industrial de Lisboa isso significou, não só, a eliminação do ensino artístico da esfera desse estabelecimento de ensino, como o fim de

um modelo de ensino industrial que ambicionava reformar progressivamente para indústrias as artes que as inspiravam. Considerou-se assim que no campo específico da Química Aplicada às Artes, 1860 representou o fim de uma possibilidade concreta para o ensino da Química Prática e para a formação intensiva e programada de químicos para as indústrias.

As investigações realizadas neste trabalho em torno da atividade do Laboratório de Química do Instituto Industrial de Lisboa não permitiram identificar um projeto alternativo de formação no Laboratório de Química equivalente aquele baseado no trabalho dos aprendizes, que tenha sido desenvolvido neste estabelecimento auxiliar do Instituto Industrial de Lisboa depois do encerramento das suas oficinas, com exceção da possibilidade, já discutida, de um curso prático de tinturaria e estamparia que não se sabe se efetivamente chegou a existir.

A reforma de 20 de dezembro de 1864 confirmou o fim do projeto de ensino prático nas oficinas; o Laboratório de Química do Instituto Industrial de Lisboa continuou em funcionamento, mas com alcance reduzido às funções que lhe estavam organicamente associadas, de apoio à cadeira de Química Aplicada às Artes, assegurando por exemplo a preparação das demonstrações necessárias às lições teóricas, e de prestação de serviço público na forma de análises oficiais determinadas pela tutela ou pelo governo.

Tomou-se assim neste trabalho o ano de 1864 como aquele que assinalou o fim oficial do projeto oficial e das condições para a prática das manipulações inteligentes no Instituto Industrial de Lisboa.

Desta maneira, e no entender deste estudo, as manipulações inteligentes deixaram de ser um foco da formação dos químicos, tanto no respeitante aos oficiais e mestres, na ordem antiga das Artes e dos Ofícios, como no relativo aos diretores, na nova ordem, a das indústrias.

Dado que se reconheceu, no capítulo II deste estudo, ter ocorrido uma época onde o desenvolvimento industrial foi em grande parte alheio à realidade da produção química portuguesa, julga-se legítimo interrogar até que ponto esta ausência da Química Prática na formação dos químicos para a indústria contribuiu para tal. Pulverizadas em pequenas unidades fabris, muitas vezes instaladas espacialmente em coexistência com a própria habitação familiar, utilizando tecnologias onde ensaio e laboratório, se não termos desconhecidos, eram de facto método e espaço inexistentes, as produções químicas em Portugal nas décadas de 60 e mesmo ainda durante a década de 70 do século XIX continuaram, por assim dizer, na fase proto industrial.

Como foi demonstrado no desenvolvimento dos capítulos I e II, estas características que se faziam sentir nas várias artes químicas, como as artes da tinturaria, da produção de sabão, das velas, dos vidros, das cerâmicas, dos produtos farmacêuticos, dos adubos, dos explosivos, entre outros exemplos, teriam maior probabilidade de serem reformadas com o objetivo de se tornarem verdadeiras indústrias químicas, com a colaboração destes técnicos que eram os químicos que o sistema de ensino português lançava para o campo da produção.

Para além disto, e aspeto não menos importante, estes químicos nacionais formados para a indústria podiam competentemente assegurar a aquisição das novas tecnologias e das novas indústrias químicas, que entravam em Portugal, em concorrência com o pessoal técnico estrangeiro, que via de regra acompanhava a introdução do projeto tecnológico em território português.

Detentores dos saberes específicos das artes químicas, mas conhecedores dos conteúdos das indústrias químicas, e intensivamente treinados nos métodos de Análise Química, estes manipuladores tinham, mais do que todos os outros agentes envolvidos, a capacidade de indagação sobre os processos produtivos. A metodologia, baseada nas análises químicas executadas, perscrutando os sistemas reacionais de fabrico tanto a montante como a jusante, e os seus resultados, davam a chave para a identificação, e a possibilidade de resolução dos problemas técnicos, permitindo melhorar performances, reformar e inovar processos ou até, em casos mais felizes, criar tecnologia nova.

Na Europa, nas três primeiras décadas da segunda metade do século XIX, o controlo fino dos processos químicos de produção era a abordagem científica mais operacional dos mesmos, e o que permitia reunir um conhecimento maior sobre cada indústria e conseqüentemente desenvolvê-la na sua individualidade. Foi esse controlo fino, de que falam Bernadete Bensaude – Vincent e Isabelle Stengers, que se procurou introduzir como ferramenta didática na formação dos químicos para a indústria, no Instituto Industrial de Lisboa. Uma didática que alcançava não só aqueles que no Instituto pretendiam concluir um curso de oficial químico, de mestre químico ou de diretor químico, como aqueles que dele se aproximavam interessados na formação específica de aprendizes do seu Laboratório de Química.

Como já anteriormente neste trabalho se defendeu, por supressão do trabalho oficial do formato de ensino industrial, esta didática intensiva da formação de químicos para as indústrias deverá ter desaparecido por largo período do Instituto Industrial de Lisboa. Adicionalmente, a realidade do mundo artesanal e oficial que marcava o ritmo produtivo químico em Portugal esvaiu-se da

instituição de ensino industrial, por assim dizer, dado que deixava de constar das suas afluências, aquela parte não integrada no projeto de aprendizado oficial mas que utilizava para estudo prático o Laboratório de Química, isto é, o elenco dos frequentadores do Laboratório estranhos ao Instituto, e que já eram muito provavelmente artistas ou pequenos industriais no ativo.

Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, que aprendera a ser um manipulador inteligente, e que foi o primeiro professor da cadeira de Química Aplicada às Artes no Instituto Industrial de Lisboa, pediu exoneração do seu cargo em 1858. Sebastião Betâmio de Almeida, que lhe sucedeu, também ele um manipulador inteligente, procurou reeditar de alguma forma o ensino prático, investindo na formação para a tinturaria e a estampanaria. Não se sabe se conseguiu colocar em prática o que projetava sob esse ponto de vista: o seu falecimento em 1864 e a reforma do ensino industrial de 20 de dezembro do mesmo ano que dissociou o ensino industrial do ensino oficial puseram um ponto final no assunto.

Que consequências poderão ter resultado sobre o desenvolvimento das indústrias químicas, dez anos de ausência de um projeto de formação para “manipuladores inteligentes” nas instituições de ensino industrial no país?

A história de algumas das produtoras de químicos inorgânicos de base, a uma escala industrial, instaladas durante a segunda metade do século XIX em Portugal - 1858/1859: Fábrica de produtos químicos da Póvoa de Santa Iria da Sociedade Geral de Produtos Químicos e Fábrica da Trafaria da Companhia de Guano Químico de Peixe; 1888: Fábrica do Casal das Rolas da Companhia Tinoca, revista de forma breve no capítulo II deste trabalho, permite verificar que o desenvolvimento desta tecnologia de produção química inorgânica de base se fez acompanhar necessariamente do laboratório de ensaio e/ou da figura de um químico analista. Na fábrica da Companhia de Guano Químico de Peixe, não há evidências de um espaço reservado para os ensaios laboratoriais, mas sabe-se que a instalação e o arranque da fábrica foram assegurados pelo detentor do processo, John W. Perkins, que se apresentava como doutor em Filosofia e químico-analítico. No caso das outras duas fábricas, constata-se que existe uma direção técnica, assegurada por um químico nacional (Fábrica da Póvoa de Santa Iria) ou por um engenheiro de minas estrangeiro (Fábrica do Casal das Rolas, Olivais).

Entendeu-se neste trabalho que é uma hipótese muito credível supor-se que na Fábrica da Póvoa de Santa Iria o técnico que pontificava no laboratório de ensaios seria português, como aliás o era o diretor técnico da instalação. A contribuição nacional para a direção técnica também foi característica de uma outra fábrica produtora de químicos

inorgânicos de base, a fábrica da Verdelha, que não foi logo aqui incluída, por ter iniciado a sua atividade ainda durante a primeira metade do século XIX. Esta consultadoria foi realizada na Verdelha a partir dos anos 50 pelo mesmo químico, Oliveira Pimentel, que dirigiu tecnicamente a Fábrica da Póvoa de Santa Iria.

De todas estas produtoras, apenas a da Póvoa de Santa Iria e a do Casal das Rolas estavam ativas na década de setenta do século dezanove. Até ao final do mesmo século ambas tinham adotado a tecnologia de produção de ácido sulfúrico pelo processo de câmaras de chumbo a partir da ustulação de pirites e estabilizado uma estrutura de fabricos, essencialmente de acordo com a matriz fisiocrática, de adubos e outros produtos para a agricultura. No início do século XX não há registo de mais instalações com o mesmo tipo de atividade.

A introdução das tecnologias de produção química de base, nos casos paradigmáticos do ácido sulfúrico e da soda em Portugal, está desta forma *grosso modo* confinada ao desenvolvimento de duas fábricas, e que se encontram, além do mais, estranguladas pelos limites apertados do mercado interno. Um fenómeno a nível nacional de pequena dimensão, que não era compatível com o lançamento para o mercado de pessoal com aptidões específicas para o trabalho manipulativo dos laboratórios, admitindo que as duas instituições de ensino industrial tinham assegurado esta vertente formativa.

Se a falta de manipuladores inteligentes não se fez sentir na grande indústria química, dado que a grande indústria químico inorgânica em Portugal não tinha dimensão para absorver a oferta de pessoal qualificado, entendeu-se porém que o mesmo não aconteceria no campo das artes químicas e da sua necessária reforma.

A organização em inúmeras unidades de pequena dimensão de uma grande parte das atividades de produção em Portugal era uma realidade reconhecida mas excluída do alcance do *Inquérito Industrial de 1881* e uma realidade que já se procurava parametrizar de alguma forma no *Inquérito Industrial de 1890*. De convivência comprovada com a pequena dimensão, muitas vezes assumidas pela iniciativa familiar, onde podia existir apenas um trabalhador ou pouco mais (pai e filho, por exemplo) as artes químicas eram a estrutura que caracterizava a produção química em Portugal.

A produção de sabão era disso exemplo: a proliferação pelo país de unidades fabris registada a partir de 1858, quando a exploração deste artigo se tornou livre, revela apenas aumento em quantidade e muito menos em qualidade. As reformas tecnológicas na produção do sabão, as alterações que era necessário introduzir nos processos, nas instalações, na estrutura dos fabricos, no acesso a novas matérias primas ou na obtenção de uma nova fórmula de composição para um

sabão teriam certamente permitido outro desenvolvimento do negócio, inclusivamente a uma escala industrial. Outro tanto se poderia acrescentar no respeitante às tinturarias, à produção de corantes de base natural, ao fabrico de pigmentos. Campos onde os manipuladores inteligentes tinham possibilidade de atuar, com conhecimento e competência para realizarem ou compreenderem as reformas e assegurarem o andamento progressivo das instalações que dirigissem ou acompanhassem tecnicamente.

Sem o articulado funcional “formação intensiva no Laboratório de Química – manipulações inteligentes” / “artes químicas – indústrias químicas” o silêncio do desconhecimento calou o diálogo construído entre os mundos do ensino e da indústria na parte respeitante à produção química no Instituto Industrial de Lisboa. Como já se viu, a partir de 1864 a instituição quebra em definitivo com a ligação às artes e reinventa-se enfaticamente no projeto formativo de profissionais auxiliares na rede técnica administrativa em expansão devido à política de obras públicas em curso. A introdução no Instituto Industrial de Lisboa do ensino comercial em 1869 e o seu desenvolvimento, sempre em crescendo, a partir de 1870, acentuaram as diferenças que se iam manifestando na instituição relativamente ao perfil inicial.

CONDIÇÕES DE SUSTENTABILIDADE

Com o capítulo IV compreendeu-se como foi possível finalmente levantar o edifício da formação de químicos para a indústria no interior da instituição de ensino industrial. Habilmente, superando a ausência do projeto oficial como base de sustentabilidade do ensino da Química Prática, António Augusto de Aguiar soube reunir na sua órbita, elementos dispersos como alunos de diferentes origens, institucional, social e profissionalmente falando, praticantes de várias artes e não só das artes químicas, gente “da casa”, mas também estranha ao Instituto.

Conseguiu-se também apurar resultados desse projeto de formação: organizados em torno do Curso de Química Prática, um programa de aprendizagem de Análise Química, ferramenta reformadora das artes e modalidade prática por excelência na Química Aplicada às Artes, bebendo do bom modelo alemão das escolas de Liebig e de Fresenius durante um tempo considerável e intensivo, estes indivíduos em formação no Laboratório de Química Prática eram depois centrifugados de volta à sociedade. Para uns, o “regresso” implicou um efetivo reingresso, confirmando e reforçando a sua profissão. Para outros, uma mudança de orientação, e para outros ainda, a adoção de uma condição nova, a de Químicos.

Os tempos que se viviam de *take off* da indústria portuguesa não devem ser excluídos de todo o conjunto de possíveis motivações e razões para atrair estes homens para o Curso de Química Prática, que poderão muito bem ter imaginado que para eles existia uma oportunidade de trabalhar em favor do progresso industrial. Ou isso, e/ou o *elan* da retórica de António Augusto de Aguiar, o “tribuno” das lições ovacionadas.

Reconheceu-se neste trabalho que a capacidade centralizadora ou aglutinadora de António Augusto de Aguiar foi um dos fatores decisivos para a concretização desta edição do ensino da Química Prática na forma de um Curso de Química Prática; o químico, que tinha realizado apenas as cadeiras de índole físico-natural da Escola Politécnica de Lisboa, e que tinha tido nessa escola “mestres” como José Alexandre Rodrigues, seu professor na 6.^a cadeira, Química Geral e Noções das suas Principais Aplicações às Artes e preparador do Laboratório de Química do Instituto Industrial de Lisboa, e não só figuras de vulto.

Outros fatores também foram incorporados na equação que este estudo procurou construir para a compreensão de tal fenómeno, como por exemplo, o convívio estreito e antigo com o universo da Análise Química. José Alexandre Rodrigues tinha prática na Análise Química, era um analista – e talvez por isso a instituição politécnica o definiu anos mais tarde, como “O Prático”, assim como analistas eram os químicos alemães que vinham em curtos contratos preencher a vaga de preparadores de Química Orgânica na Escola Politécnica e que acabavam a colaborar cientificamente com António Augusto de Aguiar e nunca com Agostinho Vicente Lourenço, como analistas eram os preparadores de Química portugueses que o professor Aguiar visivelmente apoiou, não só abrindo-lhes a porta do Curso de Química Prática como revelando os seus trabalhos no periódico científico de maior notabilidade em Lisboa.

Mostrou-se ainda que experiência com as artes ou com as indústrias químicas na forma de um químico profissional não era característica de António Augusto de Aguiar que porém, pelo seu trabalho comissionado, muito conheceu sobre essas realidades no estrangeiro assim como em Portugal. Sabiamente, ainda que sem a experiência pessoal nesse campo, este químico foi capaz de fazer uma leitura acurada da realidade industrial, da conjuntura nacional das artes e das indústrias e dos modelos que circulavam e com os quais era possível montar um sistema manipulador inteligente, que como se defende e concluí seguidamente, já tinha alguns antecedentes anteriores, mas que desta feita era a Química Prática de António Augusto de Aguiar.

A forma de ensino da Química Prática de Aguiar – o Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar – teve outras características, que se identificaram neste estudo e que explicam a sua maior durabilidade no tempo, quando comparada a projetos de ensino prático postos em execução tanto no próprio como em outros estabelecimentos de ensino até ao final do século XIX.

Vinculação e abertura

Constatou-se neste trabalho, que o ensino de Química Prática de António Augusto de Aguiar, alocado no antigo Laboratório de Química do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, apresentava no seu início uma ligação estatutária ao ensino teórico e genérico da Química Industrial.

Este vínculo era conseguido na medida em que pelos *Estatutos do Laboratório de Química Prática* os candidatos ao Curso de Química Prática eram obrigados ao aproveitamento na cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria. A cadeira de António Augusto de Aguiar era assim o fator que vinculava o ensino da Química Prática à instituição em que este se enquadrava e consistia provavelmente no parâmetro principal de seleção de candidatos para o Curso de Química Prática.

Na ausência de elementos que indiquem alterações concretas aos *Estatutos do Laboratório de Química Prática*, considerou-se que no respeitante ao Curso de Química Prática, o vínculo estatutário à cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria - a única formação em Química “de grau mais elevado” no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa - se manteve durante praticamente toda a década de setenta. Esse vínculo era incontornável no caso dos alunos subsidiados pelo estado, que para serem admitidos tinham necessariamente de apresentar uma boa classificação no exame da cadeira de Química e provas de aptidão à disciplina em anos anteriores ao da sua candidatura ao Curso de Química Prática.

A publicação em *Diário do Governo* dos nomes dos selecionados neste enquadramento em cada ano letivo foi descontinuada em 1877/1878 e não voltou a ser retomada até ao final do Curso de António Augusto de Aguiar em 1887. Desconhece-se a razão que assistiu à interrupção da publicação dos nomes dos alunos do Curso de Química Prática subsidiados pelo estado. Uma possibilidade é que a dotação do governo destinada ao pagamento das mensalidades desses alunos tenha desaparecido a partir desse ano letivo, de 1877/1878. E, se tal efetivamente se verificou, está encontrada uma possível evidência de uma diminuição do vínculo existente entre a cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria e o Curso de Química Prática, alteração essa que se colocou como hipótese ter ocorrido no final da década de setenta.

No início da década de setenta, a cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria – dividida em três “secções”, 1.º curso: Princípios Gerais de Química; 2.º curso: Química Aplicada às Artes e 3.º curso: Tinturaria e Estamparia – pertencia ao ensino industrial de 2.º grau (ou secundário, ambas designações da reforma de João Crisóstomo de Abreu e Sousa, de 20 de dezembro de 1864, que não foram modificadas pela reorganização seguinte, de 30 de dezembro de 1869) e fazia parte do plano de estudos dos cursos industriais, de habilitação para diretores de fábricas e oficinas, mestres e contra mestres (1.º e 2.º cursos ou “secções” da cadeira); de habilitação para construtores de instrumentos de precisão (*idem*) e de habilitação para mestres químicos e tintureiros (1.º, 2.º e 3.º cursos ou “secções” da cadeira).

Algumas alterações legislativas no início da década de oitenta para o Instituto Industrial e Comercial de Lisboa reforçaram mais a Química Aplicada às Artes e à Indústria, colocando-a como base de aprendizagem genérica e teórica de Química, na referida instituição, ao nível das suas especialidades industriais e comerciais. Efetivamente desde 1 de Outubro de 1880 que a cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria pertencia também ao plano de estudos do curso completo de comércio. Com a reforma de António Augusto de Aguiar, de 11 de março de 1884, que transformou o curso completo em curso superior, a cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria passou a pertencer também ao universo da formação superior no contexto do ensino comercial.

Este facto, de concentração de currículos na cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria, que evidencia uma centralização da referida cadeira no âmbito das formações no Instituto, também permite supor, à partida, um reforço no vínculo entre a cadeira em questão, que ganhava peso na estrutura curricular da instituição de ensino industrial e comercial, e o Curso de Química Prática, que continuava a atrair interessados. Mas coloca-se ainda assim a hipótese de que este carácter vinculativo possa ter sido amenizado, no início da década de oitenta por força de outras circunstâncias, para além da já aventada provável eliminação de subsidiados pelo estado, que não é contudo possível ponderar neste estudo, mas que se entende poderem ter a ver com a necessidade de uma maior capacidade de recrutamento para o Curso de Química Prática. O caso de Alfredo da Silva pode ser disso exemplo.

A cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria foi deste modo a única residência pedagógica e didática da Química neste grau de formação no ensino industrial em Lisboa, como no Porto, aliás, durante toda a década de setenta do século XIX e praticamente a de oitenta também, e mais um fator para a centralização do sistema de

ensino da Química Aplicada às Artes e da sua prática na figura de António Augusto de Aguiar.

Mostrou-se igualmente que um número considerável de candidatos ao Curso de Química Prática matriculava-se apenas à cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria, o que permite verificar, face a essas situações, de matrículas de alunos voluntários, a existência de uma procura focada no projeto formativo da Química Prática.

O ensino da Química Prática era aberto ainda a frequentadores do Laboratório sem qualquer relação com o Instituto Industrial e Comercial de Lisboa e sem estarem vinculados à sua cadeira de Química Aplicada às Artes. Praticantes do Laboratório de Química Prática, artistas, pequenos industriais, em suma gente experimentada nas artes químicas e amadores da Química Aplicada, que ali podiam afluir no momento, à procura da manipulação inteligente das coisas que lhes melhorasse o desempenho e aumentasse o negócio.

O ensino da Química Prática no Instituto Industrial e Comercial constituiu-se assim como um sistema aberto, que recebia influxos vários da sociedade para a qual tinha a sua razão de existir. Uma parte importante desses influxos era originária do sistema educativo geral e não só apenas da parte relativa à instrução industrial (depois também da parte relativa à instrução comercial), dado que os alunos para o Curso de Química Prática podiam ser estudantes oriundos de qualquer instituição de ensino (como se constatou que efetivamente acontecia); além disso, podiam ser trabalhadores no ativo, interessados em mudar o curso das suas vidas ou em aumentar as suas hipóteses de progressão profissional e que se dispunham à condição de estudantes por um período não despidendo de tempo. Tudo isto se verificou no desenho de ensino da Química Prática para os alunos do Laboratório de Química Prática, formação gratuita em alguns casos, intensiva, prolongada no tempo e organizada em torno de um programa de Análise Química. A outra parte da possível afluência do Laboratório de Química Prática, mal conhecida, trazia a sociedade industrial que queria apenas ver os seus problemas resolvidos e que podia utilizar o Laboratório de forma retribuída e em troca de aprender alguma Química Aplicada às Artes.

Centralização e autonomia

Os influxos no sistema de ensino da Química Prática e de funcionamento do seu projeto formativo, Curso de Química Prática, eram alimentados por sua vez pelo dinamismo, magnetismo pessoal e capacidade mobilizadora da figura central do docente de Química Aplicada às Artes e à Indústria, António Augusto de Aguiar. Efetivamente, tinha qualidades manifestas e amplamente reconhecidas de orador e influenciador. A sua atividade enquanto professor não se esgotava no exercício docente no Instituto Industrial

e Comercial de Lisboa dado que era simultaneamente o lente responsável pela 6.^a cadeira, Química Geral e Noções das suas Principais Aplicações às Artes, que domesticamente se designava por cadeira de Química Inorgânica na Escola Politécnica de Lisboa.

A Escola Politécnica de Lisboa era em si, um universo aglutinador de formações preparatórias, não só para carreiras militares, mas também de médicos-cirurgiões. Fazendo uso da sua influência o professor Aguiar desencaminhou vários elementos de entre os estudantes deste universo para o seu Curso de Química Prática. O elenco para o primeiro ano de funcionamento deste curso, de 1872/1873, tinha vários alunos da Escola Politécnica que se matricularam como voluntários na cadeira de Química Aplicada às Artes e à Indústria e que a realizaram com aproveitamento para poderem fazer parte do lote de alunos do Curso de Química Prática subsidiados pelo estado.

Como já se mostrou noutra parte deste trabalho, alterações significativas da filosofia de ensino e do funcionamento do estabelecimento de ensino industrial na capital, em 1860, inviabilizaram aquilo que podia ter sido uma primeira versão de ensino de Química Prática, isto é, de uma formação prática em Química industrial ou Química Aplicada às Artes, ou Química para a indústria. Porque, note-se, para o ensino da Química Prática não era somente necessário existir um espaço didático, oficina ou laboratório, mas era fundamental que o ensino aí desenvolvido se enquadrasse num projeto de formação com autonomia suficiente relativamente à instituição onde estava integrado.

No caso dessa primeira versão, essa autonomia era emanada do próprio projeto oficial, da organização do aprendizado no regime oficial. O sistema filosófico de ensino industrial, no início da década de 50, era a composição de duas partes distintas, autónomas, mas que se articulavam em nome de um ideal progressista. A autonomia do projeto formativo oficial advinha do facto de ser parte de uma dessas metades distintas. Que era tão autónoma que gerava receita própria.

Mas o que dizer do Curso de António Augusto de Aguiar? Na década de 70, o Instituto Industrial já era também Comercial e sem vestígio de formação oficial. De onde vinha a autonomia do Curso de Química Prática? Dois aspetos concorreram para conferir autonomia ao ensino de Química Prática relativamente à instituição em que este se alojou: em primeiro lugar a vinculação de todos os fatores de sustentabilidade a uma figura, com carisma, poder e diálogo privilegiado com todos os domínios envolvidos e em segundo, a capacidade de recrutamento que lhe era intrínseca, pois não era a instituição que determinava quais eram os alunos para o Curso mas sim o próprio sistema de ensino da Química Prática.

PENSAR A PRÁTICA

Constatou-se, no desenvolvimento do capítulo IV, mais particularmente no seu tópico 2., que em 1872, quando o ensino da Química Prática foi reatado, os manipuladores inteligentes também regressaram mas agora mais diversificados do que anteriormente. Como se demonstrou, tanto podiam ser alunos de Medicina, alunos com formação militar, ou alunos de outros cursos do Instituto inclusive do ramo comercial e não somente dos cursos de diretores, ou de mestres químicos e tintureiros; tanto podiam ser artistas como mestres no ativo, praticantes de farmacêuticos, preparadores, ensaiadores, etc.

Na década de setenta do século dezanove as afluências ao Instituto Industrial e Comercial começaram a ser cada vez mais na forma de estudantes e menos de gente com uma profissão na indústria. O Curso de Química Prática porém, conseguia fixar alguns artistas na sua esfera. A burguesia, que começara a descobrir o Instituto Industrial de Lisboa pela profissionalização dos condutores, reforçou a sua presença quando em 1884 a formação comercial passou a ter um curso superior assim como, por certo desenvolvimento dado, mediante cursos como os de cônsul e de verificador de alfândega.

Alguns destes elementos interessaram-se pelo ensino de Química Prática e fizeram-se alunos do Curso de Aguiar e deste modo o alcance das manipulações inteligentes alargou-se também.

Tal como houve oportunidade de se apresentar, na parte deste trabalho já referida (capítulo IV, tópico 2.), do escrutínio possível realizado sobre o elenco dos alunos do Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar foi confirmada a presença de elementos no ativo industrial (artistas), os manipuladores inteligentes, dado que no exercício da sua profissão atuaram diretamente sobre as indústrias químicas. Mas o que dizer de todos os outros, estudantes de Medicina, militares, estudantes de comércio? Não existindo nestes uma relação direta com as artes e as indústrias químicas como se desenvolveu a inteligência das suas manipulações?

Verificou-se então que nestes exemplos se configurava um conceito mais lato de manipulação inteligente. Não sendo efetivamente uma ação determinada, de um conhecimento emanado da ciência sobre uma arte, que era capaz de a reformar, a manipulação inteligente era a desenvoltura, a familiaridade e a capacidade de pensar as coisas na prática, características que se confirmaram serem uma constante num número significativo de casos estudados. Os alunos do Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar eram manipuladores inteligentes em qualquer contexto, aqueles que adquiriram uma

ferramenta para resolução de problemas na prática e que utilizavam no exercício das suas atividades. Desta forma se concluiu neste estudo que a manipulação inteligente se alargou, no Curso de António Augusto de Aguiar, para uma atitude positiva, capaz, face à prática.

Anos mais tarde, os antigos alunos do “mestre” Aguiar, mesmo os que não eram técnicos superiores ou diretores dos laboratórios técnicos analíticos e consultivos do aparelho estatal, os que não se tornaram preparadores de algum laboratório de ensino de uma qualquer disciplina científica, químico-analistas no controle fabril de um laboratório numa indústria química ou diretores técnicos de uma instalação ou companhia industrial, reconheciam no seu discurso esse efeito notável de apego à prática.

Analisando-se a evolução da indústria química e das suas necessidades formativas ao longo da segunda metade do século XIX, em especial já para a sua parte final, reconheceu-se que um novo profissional se encontrava em elaboração, o engenheiro químico, que contrariamente ao químico industrial, tinha as ferramentas concetuais que lhe permitiam “ver a floresta para além das árvores”, operar para um conjunto de indústrias e não apenas para cada uma isoladamente. Foi igualmente reconhecido que ao mesmo tempo que isto sucedia, o conceito organizador da ciência e da indústria química, a Química Aplicada às Artes, perdia a sua força, à medida que as ferramentas concetuais e metodológicas requisitadas para o trabalho do profissional da indústria química se expandiam para outras áreas científicas para além da Análise Química, que nela tinha efetivamente pontificado.

Defende-se neste trabalho que a concentração de meios na figura do responsável do Curso de Química Prática, as qualidades e a personalidade aglutinadora de António Augusto de Aguiar deverão ter atuado como um contraponto a uma situação exterior que se ia redesenhando e afastando da que gerara a Química Aplicada às Artes e a Química Prática.

Nesse sentido, a influência direta da personalidade do formador sobre os formandos e sobre o sistema de formação ter-se-á sobreposto à filosofia de instrução para profissionalização nas indústrias químicas ou melhor, ter-se-á oferecido como alternativa para preencher o vazio que progressivamente se criava quando essa mesma filosofia se começou a dissipar e enquanto outra não se afirmava no horizonte industrial.

Isso, e a mudança de interesse dos alunos que continuavam a afluir ao Curso de António Augusto de Aguiar, que já não iam tanto para ganhar um lugar ao sol na indústria química, mas para adquirir uma certa atitude, de desembaraço na resolução de problemas da prática,

a de pensar a prática, que somente a familiaridade com o universo da mesma os permitia alcançar.

Os alunos da década de oitenta do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa das profissões para a Química Industrial ainda não eram engenheiros químicos e o mundo produtivo já exigia algo mais que a Química Prática, com a sua Análise Química, não podia fornecer. Mas, o pensar a prática estava lá, para esses e para todos os outros que não queriam ser químicos industriais. E quando António Augusto de Aguiar desapareceu, e o Curso de Química Prática se extinguiu, o pensar a prática continuou, no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, com outros professores e alunos e com outro sistema de ensino prático, porque se tinha conseguido efetivamente ver a floresta e não somente as árvores.

ANEXOS

ANEXO 1

QUADRO I a – INSTALAÇÕES QUÍMICAS NO DISTRITO DE LISBOA (1852 – 1889)¹

INSTALAÇÃO/PRODUTOS	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Fábrica de produtos químicos Salitre Essência de terebentina Breu e resina hidratada	Júlio César de Andrade & C. ^a	ALMADA	Exposição Internacional do Porto de 1865
Laboratório de Química no sítio da Margueira Cremor tártaro; Sal de La Rochelle; Emético Sal de Glauber; Salitre; Soda purificada Diversos sais metálicos com uso na tinturaria e estamperia	Serzedello & C. ^a	ALMADA, Margueira	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de Química Aplicada às Artes Cremor tártaro Tártaros vermelho e branco	Agostinho Joaquim Ferreira	ALMADA, Porto Brandão	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de guano artificial no forte da Trafaria Guano químico Ácido sulfúrico	Jorge Croft & C. ^a	ALMADA, Trafaria	MR - PPL, 1857
Fábrica da Trafaria Dinamite (privilégio de Alfred Nobel)	a)	ALMADA, Trafaria	<i>O Economista</i> , 1887
Fábrica de produtos químicos da Verdelha Soda, bruta e refinada; Ácidos minerais (sulfúrico e outros); Sais metálicos diversos com uso nas artes e tinturaria	Ignácio Hirsch & Irmão	ALVERCA, Quinta da Verdelha	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica da pólvora Pólvora	Estado	BELAS, Barcarena	<i>Estatística Industrial de 1852</i>

a) Sem informação sobre o proprietário. A casa Lima Mayer era o agente em Lisboa.

¹ As instalações químicas encontram-se ordenadas por ordem alfabética de concelho (ou bairro no caso das divisões da cidade de Lisboa) seguido da informação sobre a freguesia, o lugar e rua, considerando a divisão administrativa vigente à data da produção de informação. Apresentam-se apenas as instalações de sabão anteriores ao fim do monopólio em 1858.

NOTA: Em *Observações*, indica-se a origem da informação de uma forma simplificada, sendo que a referência completa para a mesma – a primeira fonte na ordem cronológica, se houve mais do que uma onde se encontraram tópicos sobre a fábrica, fabricante ou produtos - consta da lista de fontes e bibliografia deste trabalho. MR - PPL, Ministério do Reino – Processo Preliminar de Licença, é a abreviatura aqui adotada para a documentação do Ministério do Reino referente aos processos preliminares de licenças, para a conservação ou fundação da instalação, que implicavam vistoria e consulta pelo Conselho de Saúde Pública.

INSTALAÇÃO/PRODUTOS	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Guano Guano animal	Rocha & C. ^a	BELÉM	Exposição Agrícola de Lisboa de 1884
Fábrica de extração de óleos em Alcântara Óleos vegetais	Visconde da Junqueira	BELÉM, Alcântara, Largo das Fontainhas	<i>Almanaque para 1865</i>
Fábricas de produtos químicos e de curtumes à Ponte Nova Mercúrio doce; Água forte Pós de Joannes	José António da Fonseca	BELÉM, Alcântara, Ponte Nova , 34	MR - PPL, 1850's
Fábrica de guano	Carlos Posollo de Sousa & Bourdette	BELÉM, Alcântara, Quinta da Água Forte	<i>Almanaque Comercial de Lisboa para 1887</i>
Fábrica de carvão artificial Bolas de carvão artificial denominadas "de Paris"	José Detry & C. ^a	BELÉM, Alcântara, Quinta do Bandeira no Calvário	MR - PPL, 1856
Fábrica de guano Guano animal	C. ^a de Piscicultura e Pescarias a vapor, Trafaria Rocha & C. ^a	BELÉM, Alcântara, Rua da Cruz	<i>Almanaque Comercial de Lisboa para 1887</i>
Fábrica de adubos Guano e carvão animal Adubos	Pedro Emílio Castel-Branco	BELÉM, Alcântara, Rua da Fábrica da Pólvora	<i>Almanaque Comercial de Lisboa para 1887</i>
Fábrica de velas de estearina e sabão Velas esteáricas; Sabões	Visconde da Junqueira	BELÉM, Alcântara, Rua das Fontainhas, na Quinta da Caldeira	MR - PPL, 1856
Fábrica La Peninsular Tabacos de todas as qualidades	C. ^a La Peninsular	BELÉM, Alcântara, Rua de Santo António ao Calvário	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de velas de estearina Velas esteáricas e estearina em pão	Ignácio Hirsch & Irmão	BELÉM, Bom Sucesso	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de carvão animal Carvão animal em pó grosso e fino	Ferreira Pinto Bastos & C. ^a	BELÉM, Junqueira	Exposição Universal de Londres de 1851
Azul ultramarino	Luís Neuville	a)	Exposição Internacional de Filadélfia de 1876
Óleos diversos Óleo de amendoim, de sésamo, de rícino, de amêndoas doces e de nozes	António Feliciano Alves de Azevedo	a)	Exposição Universal de Paris de 1855
Produtos químicos Ácido cítrico e citrato de potassa cristalizados	Miguel Arcanjo d'Abreu	LISBOA	Exposição Universal de Paris de 1855
Produtos químicos e farmacêuticos	Caetano José Pinto	LISBOA	Exposição Internacional de Londres de 1862

a) Sem outra indicação para além do distrito.

INSTALAÇÃO/PRODUTOS	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Fábrica de fósforos de pau Fósforos de pau	Maria José dos Reis Franco	1.º BAIRRO, ² Beco do Azinhal, 16	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Laboratório de produtos químicos e farmacêuticos Sais de mercúrio, sulfuretos (vermelhão), outros diversos sais	Brito & Cunha	2.º BAIRRO, Sacramento, Calçada do Duque, 29	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Laboratório químico	José Lúcio Vasques	2.º BAIRRO, Anjos, Estrada da Penha de França, 3	<i>Almanaque (...) de Lisboa para 1887</i>
Laboratório químico	Júlio Moreira Feyo	2.º BAIRRO, Sacramento, Rua da Trindade, 22	<i>Almanaque (...) de Lisboa para 1887</i>
Laboratório químico	J. M. Rodrigues & C.ª	2.º BAIRRO, S. José, Rua de S. José, 179	<i>Almanaque (...) de Lisboa para 1887</i>
Laboratório de produtos químicos, analítico Ácidos minerais puros; Amónia; Sais metálicos diversos	João António Ogueia & Filho	2.º BAIRRO, Sacramento, Travessa de João de Deus, 13	Exposição Nacional das Indústrias Fabris, Lisboa de 1888
Laboratório químico	T. G. Robert	2.º BAIRRO, Sacramento, Rua Nova da Trindade, 38	<i>Almanaque (...) de Lisboa para 1887</i>
Fábrica a vapor de produtos químicos e farmacêuticos	Estácio & C.ª	3.º BAIRRO, Campo Pequeno, 17	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Fábrica nacional de tintas de imprensa Tintas de impressão	Rodrigues & Rodrigues	4.º BAIRRO, Alcântara, Praça Luis de Camões	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Fábrica de fósforos	José Orti (?)	BAIRRO DE ALCÂNTARA	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de azeite de purgueira Óleos (purgueira, linhaça, rícino, amêndoas doces, nozes); Massas de oleaginosas	Viúva Burnay	BAIRRO DE ALCÂNTARA, Rua do Arco à Praça de Armas	<i>Estatística Industrial de 1852</i>

² Por decreto de 17 de setembro de 1885, Lisboa foi novamente dividida em quatro bairros (denominados do 1.º Bairro ao 4.º Bairro) e um concelho. O 1.º Bairro compunha-se das freguesias de S. Nicolau; Madalena; Sé e S. João da Praça; Socorro; Castelo, S. Cristóvão e S. Lourenço; S. Tiago; S. Miguel; S. Vicente; Santo André; Santa Engrácia; Santo Estevão; Beato; Olivais e Charneca. O 2.º Bairro congregava as freguesias de S. Julião; Mártires; Conceição; Sacramento, Santa Justa; S. José; Pena; Anjos; S. Jorge; Campo Grande; Lumiar; Carnide e Ameixoeira. O 3.º Bairro, por sua vez, reunia as freguesias de Santa Catarina; S. Paulo; Mercês; S. Mamede; Encarnação; S. Sebastião; Coração de Jesus e Benfica. Por último o 4.º Bairro agrupava as freguesias de Santos, Alcântara, Lapa, Santa Isabel, Belém e Ajuda (Cf. VELOSO, 1888, p.274). Em 1852 era criado o concelho de Belém, e Lisboa estava dividida em quatro bairros, Alfama, Rossio, Bairro Alto e Alcântara. Em 1868 foram os quatro bairros reduzidos a três - Bairro Oriental (freguesias de: Santo André e Santa Marinha; Anjos; Santa Engrácia; Santo Estevão; Santa Cruz; S. Cristóvão; S. João da Praça; S. Jorge inter-muros; S. Lourenço; S. Miguel; Pena; S. Tiago e S. Martinho; S. Tomé; Salvador e S. Vicente; Sé), Bairro Central (Conceição; Coração de Jesus; Encarnação; S. José; Santa Justa; S. Julião; Madalena; Mártires; S. Nicolau; Sacramento; S. Sebastião da Pedreira) e Bairro Ocidental (Santa Catarina; Lapa inter-muros; Santa Isabel inter-muros; S. Mamede; Mercês; S. Paulo; Santos; S. Pedro de Alcântara inter-muros (Cf. VELOSO, 1869, p. 207).

INSTALAÇÃO/PRODUTOS	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Produtos químicos e minerais	Christiano Harkort	BAIRRO DE ALCÂNTARA, Santos, Praia de Santos, 90	Exposição Internacional do Porto de 1865
Laboratório químico, analítico e consultivo Tártaro (Sal, e Cremor); Ácido cítrico Sais metálicos para artes e tinturaria Sais de mercúrio para Medicina Essências; Álcool absoluto	Francisco Mendes Cardoso Leal	BAIRRO ALTO, Carmo	Exposição Universal de Londres de 1851
Fábrica de fogo de artifício no caminho da Penha	Severiano Dinis	BAIRRO ALTO, S. Mamede, Rua Direita da Penha de França	MR - PPL, 1856
Velas de cera	Diogo Monteiro da Silva	BAIRRO CENTRAL, Rua Augusta	Exposição Internacional de Filadélfia de 1876
Fábrica de Santa Justa Tabacos de fumo, de pó e rapé	Eduardo de Mendia & C.ª	BAIRRO CENTRAL, Rua dos Fanqueiros	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica Lusitânia Tabacos de fumo, picados e rapé	C.ª Lusitânia de Tabacos	BAIRRO OCIDENTAL, Rua do Arco	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de tabacos Charutos, cigarros, tabaco de pó, rolo, folha picada, rapé	C.ª dos Vendedores de Tabacos Regalia	BAIRRO OCIDENTAL, Rua Vinte e Quatro de julho	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de gás de iluminação Gás de iluminação	C.ª Lisbonense de Iluminação a Gás	BAIRRO OCIDENTAL, S. Paulo, Boa Vista	<i>Diário Ilustrado, 1877</i>
Fábrica Progresso Fósforos de pau e de cera	João Marques Silva	BAIRRO ORIENTAL, Anjos, Rua de Santa Bárbara, 2 a 6	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de velas de cera	António José Teixeira	BAIRRO ORIENTAL, Largo do Terreirinho	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de fogo de artifício	Joaquim Maria Frazão	BAIRRO ORIENTAL, Monte Agudo	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de Santa Apolónia Tabacos de fumo e cheiro de todas as qualidades	C.ª Nacional de Tabacos	BAIRRO ORIENTAL, Rua da Cruz de Santa Apolónia	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica da Centeno & C.ª Tabacos de todas as qualidades	Domingos Rodrigues Centeno	BAIRRO ORIENTAL, Rua do Poço dos Negros	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de velas de sebo	Rosa Cândida Xara	BAIRRO ORIENTAL, Rua de Santo António dos Capuchos, 68 a 74	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Laboratório químico na Patriarcal Queimada	José Bento Vieira Serzedello & C.ª	BAIRRO DO ROSSIO, S. José, Calçada da Patriarcal Queimada, 22 A	MR - PPL, 1856
Produtos químicos Compostos de crómio (entre outros produtos químicos)	José de Saldanha de Oliveira e Souza	BAIRRO DO ROSSIO, S. José, Rua da Anunciada, 154	Exposição Internacional do Porto de 1865

INSTALAÇÃO/PRODUTOS	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Fábrica de sabão	Martin Labasidera (Kempes & C. ^a)	OLIVAIS, Beato António, Calçada do Duque de Lafões, 42 a 44	MR - PPL, 1858
Fábrica de alvaiade Alvaiade; Zarcão; Óxido de zinco	Maria Norziglia	OLIVAIS, Braço de Prata	MR - PPL, 1856
Óleo de amendoim Óleo, farinha e farelos	Câmara Municipal de Lisboa	OLIVAIS, Campo Grande ³	Exposição Universal de Paris de 1855
Óleo de amendoim Óleo, farinha e farelos	Ayres de Sá Nogueira	OLIVAIS, Lumiar, Quinta da Torre do Fato	Exposição Universal de Paris de 1855
Fábrica de sabão ⁴ Sabão de seda branco, raiado e amarelo	Caixas Gerais da C. ^a do Contrato do Tabaco e Sabão	OLIVAIS, Marvila	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de sabão	Caixas Gerais do Contrato do Tabaco	OLIVAIS, Santa Maria, Rua da Mitra, 898	MR - PPL, 1856
Fábrica de Xabregas Tabacos de fumo e cheiro de todas as qualidades	C. ^a Nacional de Tabacos	OLIVAIS, Xabregas	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica das Barreiras de Xabregas Charutos, cigarros, cigarrilhas, folha picada, tabaco de pó, rapés	C. ^a de Fabrico de Tabacos das Barreiras de Xabregas	OLIVAIS, Xabregas (Barreiras de)	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de produtos químicos da Póvoa de Santa Iria Ácidos minerais e soda	Sociedade Geral de Produtos Químicos	VILA FRANCA DE XIRA, Póvoa de Santa Iria	Exposição Internacional de Londres de 1862
Fábrica de ácido sulfúrico e produtos derivados da Póvoa de Santa Iria Ácidos minerais e soda Sulfatos de sódio e de ferro Superfosfatos	Deligny Frères & C. ^{ie}	VILA FRANCA DE XIRA, Póvoa de Santa Iria	Exposição Internacional de Filadélfia de 1876
Fábrica de produtos químicos e adubos da Póvoa de Santa Iria Ácidos minerais Sulfatos de sódio e de ferro Superfosfatos	C. ^a Real Promotora da Agricultura Portuguesa	VILA FRANCA DE XIRA, Póvoa de Santa Iria	<i>Almanaque Diário de Notícias para 1886</i>

³ Local da cultura do amendoim. Para o óleo exposto no certame em questão, sabe-se que a sua extração se realizou no Laboratório de Química do Instituto Industrial de Lisboa.

⁴ Por ser *item* a merecer tratamento em separado (ver Anexo 2), apenas se indicaram aqui as instalações produtoras de sabão anteriores ao fim do monopólio.

QUADRO I b – INSTALAÇÕES QUÍMICAS NO DISTRITO DO PORTO (1852 – 1889)⁵

INSTALAÇÃO/PRODUTOS	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Fábrica de velas de sebo	Maria do Carmo Silva	AMARANTE	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Oficina de velas de cera	António José da Silva	AMARANTE	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Oficina de velas de cera	José Francisco de Abreu	AMARANTE	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Taninos	José da Cunha Leão	PAREDES	Exposição Universal de Viena de 1873
Fábrica de adubos químicos (a vapor) Adubo mineral (patente de Leopoldo Augusto das Neves)	Parceria de Fomento Agrícola	LOUSADA	Folheto publicitário, 1889
Collodion	C. F. Gerstlacher	PORTO	Exposição Internacional do Porto de 1865
Fábrica de gás de iluminação Gás para iluminação	Companhia Portuense de Iluminação a Gás	PORTO	<i>Almanaque do Porto para 1885</i>
Óleos Óleo de amêndoas doces, de amendoim e de rícino	Joaquim Soares da Costa	PORTO	Exposição Internacional de Filadélfia de 1876
Fábrica de velas	C.ª Utilidade Doméstica	PORTO	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de velas de cera	Barros Freire	PORTO	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de velas de sebo	Emília Freitas	PORTO	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de velas de sebo	Joaquim Ferreira	PORTO	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de velas de sebo	José Pinheiro	PORTO	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de velas de sebo	Vítor Martins	PORTO	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Produtos químicos e farmacêuticos	António Joaquim de Araújo	PORTO	Exposição Internacional do Porto de 1865
Produtos químicos e farmacêuticos	Henrique José Pinto	PORTO	Exposição Internacional do Porto de 1865
Tinta de escrever	João José de Sousa Braga	PORTO	Exposição Internacional de Filadélfia de 1876
Mexoalho Mexoalho de caranguejo	Visconde de Vilar d'Allen	PORTO	Exposição Agrícola de Lisboa de 1884
Fábrica de guano de caranguejo Adubo orgânico em farinha	António Simões Lopes	PORTO, Cabedelo	Exposição Industrial Portuguesa de 1897

⁵ As instalações químicas encontram-se ordenadas por ordem alfabética de concelho (ou bairro no caso das divisões da cidade do Porto) seguindo-se a freguesia, o lugar, a rua, sempre que a informação completa da localização foi conseguida.

NOTA: Em *Observações*, indica-se a origem da informação de uma forma simplificada, sendo que a referência completa para a mesma – a primeira fonte na ordem cronológica, se houve mais do que uma onde se encontraram tópicos sobre a fábrica, fabricante ou produtos - consta da lista de fontes e bibliografia deste trabalho.

INSTALAÇÃO/PRODUTOS	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Fábrica Aurora Tabacos	Guilherme Salgado de Almeida	PORTO, Carvalhido	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica Nacional Tabacos	Manuel Monteiro de Sousa	PORTO, Cima de Vila	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de guano Guano animal	José Maria	PORTO, Covelo	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica Portuense Tabacos	Miguel Augusto, Fonseca & Cardoso	PORTO, Poço das Patas	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de velas de cera	Companhia Cerífica Portuense	PORTO, Praça de Carlos Alberto	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de asfalto Asfalto	José Carneiro Quaresma	PORTO, Rosário, 59	<i>Almanaque (...) do Porto e seu distrito para 1865-1866</i>
Fábrica Lealdade Tabacos	J. A. de Lima & C. ^a	PORTO, Rua do Costa Cabral	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica Boa Fé Tabacos	Vieira & Irmão	PORTO, Rua do Mal Merendas	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica Liberdade Tabacos	António Machado da Silva	PORTO, Rua das Oliveiras	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Óleos Óleos de amêndoas doces e de rícino	Bernardo José Ferreira de Sousa	PORTO, Rua de Santa Teresa	Exposição Universal de Paris de 1855
Fábrica Manilha Portuense Tabacos	Pereira & Seixas	PORTO, Rua de S. Jerónimo	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fósforos de cera e de pau	António Ventura Duarte	PORTO, Rua de S. Roque da Lameira	<i>Inquérito industrial de 1881</i>
Oficina anexa aos armazéns da C.^a Nacional de Tabacos de Xabregas	C. ^a Nacional de Tabacos de Xabregas, Lisboa	PORTO, Rua de Passos Manuel	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de fósforos Fósforos de cera	Matos & C. ^a	PORTO, Rua de Wellesley	<i>Inquérito industrial de 1881</i>
Vernizes Verniz copal e cristal	Manuel Teixeira Pinto da Graça	1.º BAIRRO, Rua Chã, 101	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Lumes prontos	Custódio Gomes Ferreira	BAIRRO DE SANTA CATARINA	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de velas de sebo	Bernardo Mouzado	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Bonfim, 1	<i>Décimo almanaque (...) do Porto e seu distrito para 1865-1866</i>
Fósforos artificiais Lumes de cera, de pau, de isca de cartão e de sola	Eduardo da Cunha Barbosa	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Bonfim, Rua da Prata, ao Fojo, 437	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de produtos químicos Cremor tártaro	A. Joaquim Torres	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Campanhã, Rego Lameiro	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fogueteiro	M. Lemos	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Campanhã, Rua de S. Roque	<i>Estatística Industrial de 1852</i>

INSTALAÇÃO/PRODUTOS	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Fogueteiro	Manuel Monteiro	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Campanhã, Rua de S. Roque	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Lumes prontos	José António Fernandes	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Campanhã, Rua de S. Roque	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de velas de sebo	Viúva Azevedo & Filhos	BAIRRO DA CEDOFEITA, Miragaia	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de velas de sebo	Viúva Cunha	BAIRRO DE SANTO OVÍDIO, Bom Jardim, 232	<i>Décimo almanaque (...) do Porto e seu distrito para 1865-1866</i>
Fábrica de velas de sebo	Tomás de Pinho	BAIRRO DE SANTO OVÍDIO, Bom Jardim, 382	<i>Décimo almanaque (...) do Porto e seu distrito para 1865-1866</i>
Fábrica de velas de sebo	André Torres Vilas	BAIRRO DE SANTO OVÍDIO, Bom Jardim, 435	<i>Décimo almanaque (...) do Porto e seu distrito para 1865-1866</i>
Fábrica de velas de sebo	António José Nunes Teixeira	BAIRRO DE SANTO OVÍDIO, Bom Jardim, 636	<i>Décimo almanaque (...) do Porto e seu distrito para 1865-1866</i>
Fábrica de velas de sebo	António Peres	BAIRRO DE SANTO OVÍDIO, Paranhos, Estrada Velha, 10	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de velas de sebo	Manuel do Vale	BAIRRO DE SANTO OVÍDIO, Paranhos, Estrada Velha, 10	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de velas de sebo	Tomás Carasebes	BAIRRO DE SANTO OVÍDIO, Paranhos, Estrada Velha, 12	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de velas de sebo	José Tourão	BAIRRO DE SANTO OVÍDIO, Rua do Costa Cabral, 127	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Mexoalho Mexoalho pulverizado	C.ª Real Promotora de Agricultura Portuguesa	VILA NOVA DE GAIA Afurada	<i>Almanaque Diário de Notícias para 1886</i>
Fábrica de tártaro Cremor tártaro	Logan Lacour	VILA NOVA DE GAIA, Afurada	<i>Almanaque para 1884</i>
Fábrica Fidelidade Tabacos	V. Pinto Bastos & Plácidos	VILA NOVA DE GAIA, Devesas	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de sulfureto de carbono Sulfureto de carbono	A. Laverré	VILA NOVA DE GAIA, Serra do Pilar	<i>Diário do Governo, 1879</i>

QUADRO II – INSTALAÇÕES QUÍMICAS NOUTROS DISTRITOS (1852 – 1889)

INSTALAÇÃO/PRODUTOS	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Fábrica de pólvora	a)	ANGRA DO HEROÍSMO	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Adubos naturais	João Augusto Marques Gomes	AVEIRO	Exposição Agrícola de Lisboa de 1884
Produtos químicos	João Moreira da Silva	AVEIRO, Albergaria	Exposição Universal de Paris de 1867
Fábrica de velas de cera	Vicente Simões	AVEIRO, Anadia, Vale do Boi	<i>Informações para a Estatística Industrial, 1867</i>
Fábrica de velas de cera	António da Silva Gouveia	AVEIRO, Castelo de Paiva, Outeiro	<i>Informações para a Estatística Industrial, 1867</i>
Fábrica de velas de cera	Joaquim Marques de Almeida	AVEIRO, Oliveira de Azeméis, Urgal	<i>Informações para a Estatística Industrial, 1867</i>
Fábrica de velas de sebo	Manuel Domingos Teixeira	AVEIRO, Oliveira de Azeméis, Urgal	<i>Informações para a Estatística Industrial, 1867</i>
Alcatrão	Manuel João Panasco	AVEIRO, Vagos	Exposição Universal de Paris de 1867
Óleo de amêndoas doces	Henrique Maria da Fonseca	BEJA	Exposição Agrícola de Lisboa de 1884
Velas de cera	Gregório Carrilho Garcia	BEJA, Almodovar	Exposição Universal de Viena de 1873
Adubos Adubos; Taninos e corantes para a curtimenta	José Joaquim de Almeida	BRAGA	Exposição Universal de Viena de 1873
Matérias corantes	José António Lopes Maia	BRAGA	Exposição Universal de Viena de 1873
Produtos químicos e farmacêuticos	Henrique Maurício Jorge de Lima	BRAGANÇA	Exposição Internacional do Porto de 1865
Fábrica de gás para iluminação	C. ^a Conimbricense de Iluminação a Gás	COIMBRA, Rua de Fora de Portas	MENDES, 1984
Fósforos de pau	António Souto Gama	COIMBRA, Arganil	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Fábrica de cremor tártaro	Garland Laidley & C. ^a	COIMBRA, Figueira da Foz	Exposição Universal de Londres de 1851
Fósforos de pau	Francisco Augusto Amaral	COIMBRA, Oliveira do Hospital, Aldeia das Dez	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Tinta de escrever	Rodrigo de Campos Costa	COIMBRA, Soure	Exposição Internacional de Filadélfia de 1876
Carvão animal	Narciso José Santos	ÉVORA	Exposição Internacional de Filadélfia de 1876
Fábrica de fósforos	António Manuel Lança Pardelheiro	ÉVORA	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de fósforos	José Firmino Lopes	ÉVORA, Rua Ancha	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>

a) Sem informação.

INSTALAÇÃO/PRODUTOS	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Fábrica de velas de cera	António Pousa Gomes	ÉVORA, Vila Viçosa, Rua de Cambaio	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de velas de cera	João José de Oliveira Cumbo Palotes	ÉVORA, Vila Viçosa, Rua de Évora	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Guano Guano de peixe	Alexandre de Sousa Figueiredo	FARO	Exposição Agrícola de Lisboa de 1884
Soda Soda do comércio	Alexandre Fernandes Camacho Júnior	FUNCHAL	Exposição Universal de Paris de 1867
Fábrica de tabacos Madeirense Tabacos, charutos, cigarros e rapé	Visconde de Monte Belo	FUNCHAL	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Tabacos Tabacos, charutos, cigarros e rapé	João de Sales Caldeira	FUNCHAL	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Taninos e matérias corantes	Sebastião e Bruno da Silveira	HORTA	Exposição Universal de Viena de 1873
Fábrica de produtos resinosos da Marinha Grande Terebentina (óleo e resina); Água rás; Ácido pirolenhoso	Administração Geral das Matas do Reino	LEIRIA, Marinha Grande	Exposição Universal de Londres de 1851
Fábrica de breu, pixe e alcatrão	José Ferreira Custódio	LEIRIA, Marinha Grande	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Cremer tartaro	José de Sousa de Oliveira Sobrinho	LEIRIA, Passagem	<i>Informações para a Estatística Industrial, 1863</i>
Fábrica Insulana Tabacos picados e charutos	a)	PONTA DELGADA	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica União Charutos, cigarros e rapé	a)	PONTA DELGADA	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica Michaelense Tabacos, fumo e pó, folha insulana	a)	PONTA DELGADA	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Tintas e vernizes Tinta preta de escrever e verniz de pincel	António Augusto Vieira	PONTA DELGADA, Vila Franca do Campo	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Vernizes Vernizes para madeira e metais	André Machado de Viveiros	PONTA DELGADA, Rua do Gaspar, 66	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Fábrica de fósforos	António Maria Pinheiro	SANTARÉM, Abrantes, Barreiros do Tejo	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de adubos químicos	F. A. Fernandes	SETÚBAL, Pedra Furada	<i>Inquérito Industrial de 1890</i>

a) Sem informação.

INSTALAÇÃO/PRODUTOS	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Óleo de amêndoas doces	Jacques Pessoa Júnior	TAVIRA	Exposição Agrícola de Lisboa de 1884
Óleo de rícino e adubos	José de Sequeira Pinto Queirós	VIANA DO CASTELO	Exposição Universal de Viena de 1873
Fósforos de pau	Lopes & Irmão	VIANA DO CASTELO	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Fábrica de foguetes e fogo preso	Carlos Campos	VILA REAL, Mesão Frio, Reimonde	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de lumes prontos	Ricardo Serveira Borges de Magalhães	VILA REAL, Peso da Régua	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de pólvora	a)	VISEU, Resende	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de pólvora	Francisco Soares Calçada	VISEU, S. João das Areias, Guarita	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>

a) Sem informação.

QUADRO III a – TINTURARIAS (OU INSTALAÇÕES FABRIS COM PROCESSO DE TINTURARIA) NO DISTRITO DE LISBOA (1852 – 1889)

INSTALAÇÃO	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Fiação de lã, tecidos e tinturaria	P. A. Lafaurie	ALENQUER	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fiação e tinturaria, situada nos armazéns do Paliart	C.ª de Fiação e Tecidos Lisbonense	ALMADA, Quinta do Olho de Boi	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Estamparia a vapor	Miranda Bat.ª & C.ª	BELÉM	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de estamparia na Horta Navia	João Miguel Bellerstee	BELÉM, Alcântara, Horta Navia	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de Estamparia e Tinturaria de algodões	Perseverança	BELÉM, Horta Navia	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de Estamparia e Tinturaria de algodões	Centeno & C.ª	BELÉM, Alcântara, Horta Navia	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fiação, tecelagem e tinturaria de algodão	C.ª de Fiação e Tecidos Lisbonense	BELÉM, Alcântara	Exposição Universal de Londres de 1851
Fiação e tecidos	Bernardo Daupias & C.ª	BELÉM, Alcântara, Calvário	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de tinturaria e estamparia de chitas na Ponte Nova	António da Silva Pinto	BELÉM, Alcântara, Estrada do Arco de Carvalhão	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de estamparia e tinturaria de algodões	Anjos, Cunha, Ferreira & C.ª	BELÉM, Alcântara, Rua da Fábrica da Pólvora	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Estamparia e tinturaria de algodões	C.ª de Estamparia, em Alcântara	BELÉM, Alcântara, Quinta do Inferno	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de tinturaria e estamparia	Policarpo José Lopes dos Anjos	BELÉM, Quinta do Loureiro	MR - PPL, 1856
Fábrica de estamparia e tinturaria de algodões	Viúva Xavier & Filhos	BELÉM, Porcalhota, Quinta do Bosque	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Tinturaria	António José Rosa	BAIRRO DE ALCÂNTARA, Rua do Arco	Exposição Internacional de Londres de 1862
Tinturaria	Simão da Silva	BAIRRO ALTO, Sacramento, Calçada do Duque, 11-C e 11-D	MR - PPL, 1856
Fábrica de fiação de algodão Fio de algodão tinto	Domingos & Teotónio	BAIRRO CENTRAL, Rua de Santa Marta, 197	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Estamparia e tinturaria de algodões	C.ª Lisbonense de Estamparia e Tinturaria de Algodões	BAIRRO OCIDENTAL, Quinta da Cabrinha, Rua da Fábrica da Pólvora	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica do Bem Formoso Algodão torcido e tinto em todas as cores	Henrique Pereira Taveira	BAIRRO ORIENTAL, Rua do Bem Formoso, 65 a 73	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de tecelagem e tinturaria de algodões	C.ª do Fabrico de Algodões de Xabregas	BAIRRO ORIENTAL, Xabregas, Quinta da Samaritana	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>

INSTALAÇÃO	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Tinturaria situada numa casa do Marquês de Castelo Melhor	Maria Teresa	BAIRRO DO ROSSIO, Santa Justa, Rua das Portas de Santo Antão, 61	MR - PPL, 1857
(?) e tinturaria	José Joaquim Alves	BAIRRO DO ROSSIO, S. José, Rua de S. Sebastião, 18 B	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de tinturaria de sedas, caxemiras e panos	Carlos José Salema	BAIRRO DO ROSSIO, Sé, Rua de S. João da Praça, 32 C	MR - PPL, 1855
Fábrica de tinturaria de algodão, lã e seda em peça	Francisco Rodrigues Serdeira	BAIRRO DO ROSSIO, Sé, Rua de S. João da Praça, 30	MR - PPL, 1856
Estamparia	Viúva Bandeira & C. ^a	OLIVAIS	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de estamparia e tinturaria de algodões	Guilherme Graham Júnior & C. ^a	OLIVAIS, Braço de Prata	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica Lusitânia de Lanifícios	Aniceto Ventura Rodrigues	OLIVAIS, Campo Grande	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de fiação e tecedura de lã do Campo Grande	Sociedade da Fábrica de Lanifícios do Campo Grande	Olivaís (2.º BAIRRO), Campo Grande	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Fábrica de estamparia e tinturaria em D. Gastão	Luís Augusto Elder	OLIVAIS, D. Gastão	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de estamparias na Estrada de Chelas	Rita Cândida Brito e Brito & C. ^a	OLIVAIS, Estrada de Chelas	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de estamparia e tinturaria	João Francisco de Andrade de Sousa d'Eça	OLIVAIS, Nossa Senhora dos Olivais	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de estamparia e tinturaria de algodões	Francisco Alves de Gouveia	OLIVAIS, Quinta das Casas Novas	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de estamparia de chitas e tinturaria no Chelas	Silva Pinto & Xavier	OLIVAIS, Quinta de S. António	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de estamparia e tinturaria de algodões	Francisco Luís Coelho	OLIVAIS, Rua Direita dos Olivais	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Estamparia e tinturaria	Augusto Frederico Etur	OLIVAIS, Sacavém, Quinta das Penicheiras	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de estamparia e tinturaria de algodões	Pedro Dias de Sousa	OLIVAIS, S. João da Talha, Barca	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de tinturaria	Pedro José Alfredo Cambournac	SINTRA, Ribeira do papel	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de tinturaria de chitas	Filipe José da Luz	SINTRA, Rio de Mouro	<i>Estatística Industrial de 1852</i>

QUADRO III b – TINTURARIAS (OU INSTALAÇÕES FABRIS COM PROCESSO DE TINTURARIA) NO DISTRITO DO PORTO (1852 – 1889)

INSTALAÇÃO	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Fábrica de Asneiros Artigos de algodão	António da Silva Pereira de Magalhães	PORTO, Asneiros	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Oficina de estampador	Bernardo Francisco Guimarães	PORTO, Bolhão	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Tinturaria de algodão	Luís Vieira	PORTO, Campo 24 de Agosto	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de Montebelo Artigos de algodão	C.ª de Fiação e Tecidos do Porto	PORTO, Montebelo	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de tecidos de seda, mistos e retrós	Pedro Joaquim Martins	PORTO, Rua da Alegria	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Estamparia	Santos Nicolau & C.ª	BAIRRO DA CEDOFEITA, Lordelo, Mata Sete	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Tinturaria de seda	António Pereira de Sousa	BAIRRO DA CEDOFEITA, Rua da Cedofeita, 492 a 496	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de tecidos de algodão Artigos de algodão	Companhia Fabril de Salgueiros	1.º BAIRRO, Rua da Constituição, 575	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Fábrica de estamparia	Luís António Pereira	BAIRRO DE SANTA CATARINA	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Tinturaria	José Moreira da Fonseca	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Bonfim	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Tintureiro	Francisco Pinto	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Bonfim, Campo Grande	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de tinturaria	João Tomás Coelho	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Bonfim, Campo Grande, casa sem número	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Tintureiro	José Ferreira Dias Luciano	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Bonfim, Campo Grande, 4	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de tinturaria	João José Ferreira	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Bonfim, Campo Grande, 115	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Tintureiro	João Batista Pereira	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Rua do Bonfim	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de tinturaria	João Rodrigues	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Rua do Bonfim, 32	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Tintureiro	José Batista Pereira	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Rua do Bonfim, 198	<i>Estatística Industrial de 1852</i>

INSTALAÇÃO	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Tintureiro	Manuel Teixeira da Silva	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Rua do Bonfim, 216	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de tinturaria	Manuel Almeida Soares	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Bonfim, Rua do Poço da Pata	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Tintureiro	Joaquim de Meireles	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Bonfim, Rua 23 de Julho, 201	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Tintureiro	José Francisco	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Bonfim, Rua 23 de Julho, 27	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de tinturaria e comércio de retrós e fazenda de algodão	Manuel Martins (tintureiro)	BAIRRO DE SANTA CATARINA, Bonfim, Rua 23 de Julho, 253	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Tinturaria	João Nunes Sousa Júnior	BAIRRO DE SANTO OVÍDIO, S. Ildefonso, Rua de Fernandes Tomás, 9	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Estamparia e tinturaria	Duarte e Braga & C. ^a	BAIRRO DE SANTO OVÍDIO, Rua de Fernandes Tomás, 9	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica de estamparia e tinturaria	Manuel José Chaves Lameiro	BAIRRO DE SANTO OVÍDIO, Largo de Fradelhos, 32	<i>Estatística Industrial de 1852</i>
Fábrica das Balsas Fio de algodão	Herdeiros de António Freire	VALONGO, Balsa	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica da Retorta Tecidos de algodão	C. ^a Industrial e Agrícola Portuense	VILA DO CONDE, Retorta	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica das Devesas Tecidos de algodão	J. Marianni	VILA NOVA DE GAIA, Devesas	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Tintureiro	Joaquim Pinto Ferreira Basto	VILA NOVA DE GAIA, Rua Direita, 365	<i>Almanaque (...) do Porto para 1885</i>
Tintureiro	Domingos Teixeira de Carvalho	VILA NOVA DE GAIA, Rua do Marquês de Sá da Bandeira	<i>Almanaque (...) do Porto para 1885</i>

ANEXO 2

FÁBRICAS DE SABÃO (1858 - 1889): UM PRIMEIRO ESCRUTÍNIO¹

INSTALAÇÃO/PRODUTOS ²	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Sabão	João Marcelino Mesquita	ANGRA DO HERÓSMO	Exposição Universal de Viena de 1873
Sabão Sabão cor-de-rosa e branco com veios verdes	António Taveira e José Melício	AVEIRO	<i>Informações para a Estatística Industrial, 1867</i>
Sabão Sabão amarelo	Manuel Henriques	AVEIRO Albergaria-a-Velha, Lajinhas	<i>Informações para a Estatística Industrial, 1867</i>
Sabão Sabão cor-de-rosa e branco com veios verdes	João de Miranda Ascenso	AVEIRO, Vagos	<i>Informações para a Estatística Industrial, 1867</i>
Sabão Sabão comum de lavagem (usavam óleo de palma e de coco)	Navarro & C. ^a	BEJA	Exposição Internacional de Filadélfia de 1876
Saboaria Sabão (usavam óleos de purgueira, de coco e de palma; borras de azeite; sebo)	Joaquim Maria Martins	BRAGA, Rua do Coelho	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Saboaria Sabão amarelo, preto, mescla e branco	José Rufino	BRAGA, Rua do Salvador	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Saboaria	José Ferreira de Abreu & Irmão	BRAGA, Guimarães	<i>Almanaque comercial de Lisboa para o ano de 1889</i>
Sabão Sabão fino	Sebastião José da Guerra	BRAGANÇA, Freixo de Espada à Cinta	Exposição Universal de Londres de 1862
Sabão (usavam azeite e sebo)	António Caetano de Oliveira	BRAGANÇA, Moncorvo,	Exposição Universal de Londres de 1862

¹ Instalações ordenadas por ordem alfabética de distrito e em cada distrito por ordem alfabética de concelho e/ou lugar.

² Estão indicados os produtos da fábrica, sempre que os dados disponíveis ultrapassaram a mera designação de “sabão”; indicam-se também matérias-primas, um tipo de informação obtido junto de fontes como o *Inquérito Industrial de 1881* e o *Catálogo da Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888*.

INSTALAÇÃO/PRODUTOS	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Sabão	José Henriques Pinheiro	BRAGANÇA, Sé	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Sabão Sabão de borras de azeite (azul, amarelo) e rosa, imitação Offenbach	Augusto Luís Marta	COIMBRA, Rossio de Santa Clara	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Sabão	Francisco Domingues Tenório	ELVAS	Exposição Internacional de Filadélfia de 1876
Sabão Sabão branco, amarelo, mescla	Joaquim Manuel de Matos Peres	ÉVORA	Exposição Internacional de Filadélfia de 1876
Sabão Sabão mole	Manuel da Costa Jorge	ÉVORA	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Sabão Sabão mole (resíduos de fabrico)	Dimas de Carvalho	ÉVORA, Montemor-o-Novo	<i>Exposição Internacional do Porto de 1865</i>
Saboaria Sabão e sabonetes. (usavam sebo, azeite e borras de azeite, óleos de coco e de palma)	Sabath & Bensabat	FARO	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Saboaria Sabão duro, resinoso, branco e amarelo. (usavam sebo, azeite, óleo de palma)	Vilarinho & Sobrinho	FARO, Silves	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Saboaria	Francisco da Costa	FUNCHAL, Forneiras	<i>Almanaque comercial de Lisboa para o ano de 1889</i>
Saboaria	António Pedroso da Silva	FUNCHAL, Rua Direita	<i>Almanaque comercial de Lisboa para o ano de 1889</i>
Saboaria	José Fernandes de Azevedo	FUNCHAL, Rua dos Fagueiros	<i>Almanaque comercial de Lisboa para o ano de 1889</i>
Fábrica de sabão Sabão duro, amarelo (usavam sebo, óleo de palma, azeite, resina)	Constantino Cabral de Noronha	FUNCHAL, Rua Nova de Santa Maria	<i>Informações para a Estatística Industrial, 1863</i>
Fábrica de sabão Sabão duro, amarelo (usavam sebo, óleo de palma, azeite, resina)	Joaquim José de Freitas	FUNCHAL, Rua de Santa Maria	<i>Informações para a Estatística Industrial, 1863</i>
Sabão	Manuel José de Oliveira	LISBOA	<i>Exposição Internacional do Porto de 1865</i>

INSTALAÇÃO/PRODUTOS	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Fábrica de sabão	Frederico da Cruz	LISBOA	<i>Inquérito Industrial de 1890</i>
Sabão (branco, mescla e amarelo), óleo e massa de linhaça	Lisbon Oil Mills Limited	LISBOA, Alcântara, Calvário	<i>Almanaque industrial, comercial e profissional de Lisboa para 1865</i>
Sabão Sabão imperial, mescla e amarelo	Visconde da Junqueira	LISBOA, Alcântara, Fontainhas	MR – PPL, 1856-1859
Fábrica de sabão	José Francisco Mendes	LISBOA, Alcântara, Largo Fontainhas, 13	<i>Almanaque comercial de Lisboa para 1888</i>
Sabão Sabão Offenbach rosa, azul, inglês, imperial gordo, gordo e oleína	Companhia Aliança Fabril	LISBOA, Alcântara, Rua do Arco	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Fábrica de sabão	Brito e Cunha & C. ^a	LISBOA, 2.º Bairro, Arco do Cego	<i>Inquérito Industrial de 1890</i>
Sabão Sabão, óleos diversos	Eduardo Ollise	LISBOA, Belém	<i>Exposição Internacional do Porto de 1865</i>
Sabão Sabão das sedas	F. da Cruz & Sousa	LISBOA, Marvila	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Sabão Sabão, sabonetes, óleos purificados (usavam o azeite)	Kempes & C. ^a	LISBOA, Olivais, Beato, Calçada do Duque de Lafões	MR – PPL, 1858
Fábrica de sabão	Viúva Macieira & Filho	LISBOA, Olivais, Beato António	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Fábrica de sabão Sabão francês	Grangeon & C. ^a	LISBOA, Pátio da Galega	<i>Almanaque industrial,..., Lisboa para 1865</i>
Nova Fábrica de Valladares Sabão mescla à espanhola, amarelo, de sedas	a)	LISBOA, Poço do Bispo	<i>Almanaque industrial,..., de Lisboa para 1865</i>

a) Sem informação.

NOTA: MR – PPL, Ministério do Reino – Processo Preliminar de Licença.

INSTALAÇÃO/PRODUTOS	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Fábrica de sabão a vapor	Eduardo Salles	LISBOA, Praça das Amoreiras	<i>Almanaque comercial de Lisboa para 1889</i>
Saboaria a vapor Sabão e sabonetes	Agostinho Ferreira da Silva	LISBOA, 1.º Bairro, Rua do Telhal	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Fábrica de sabão	J. Wimmer & C.ª	LISBOA, 1.º Bairro, Rua do Telhal, 126	<i>Inquérito Industrial de 1890</i>
Saboaria a vapor	a)	LISBOA, Rua da Madalena, 1 e 3	<i>Almanaque comercial de Lisboa para o ano de 1881.</i>
Sabão	Bonorot Dauphinet & C.ª	LISBOA, Rua de S. Bento, 144	<i>Gazeta das Fábricas, 1865</i>
Sabão	Manuel António Paiva Vargas	LISBOA, Rua de S. Bento	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Sabão Sabão e sabonetes	Sociedade Anónima Tabacos	LISBOA, Xabregas	Exposição Universal de Paris de 1867
Saboaria Michaelense Sabão amarelo, branco e preto (usavam sebo, óleo de palma e colofónia)	João Chaves	PONTA DELGADA	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Saboaria Estrela Sabão amarelo e gordo	Serafim José da Silveira	PONTA DELGADA	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Saboaria	Luis Soares de Sousa	PONTA DELGADA, Rua de Mello	<i>Almanaque comercial de Lisboa para 1889</i>
Sabão Sabão de azeite	Francisco Emílio Alves	PORTALEGRE, Sé, Corro de Baixo	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Sabão Sabão mescla, sabão gordo	Manuel Ferreira de Esmoriz	PORTO	Exposição Internacional de Filadélfia de 1876
Sabão	António Miguel d'Aguiar Álvaro	PORTO	<i>Exposição Internacional do Porto de 1865</i>
Sabão Sabão e sabonetes	Castro Silva & Filhos	PORTO	Exposição Universal de Londres de 1862
Fábrica de sabão da Boa Vista	Eduardo António de Almeida	PORTO, Campanhã	<i>Décimo almanaque (...) do Porto e seu distrito para 1865-1866</i>
Sabão Sabão branco, amarelo, sabonetes	Barão do Freixo	PORTO, Quinta do Freixo	SOUSA; ALVES, 1996

a) Sem informação.

INSTALAÇÃO/PRODUTOS	PROPRIETÁRIO	LOCALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Saboaria	Martins & Alexandrino	PORTO, Rego Lameiro	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Saboaria Sabão rosa, azul, gordo amarelo	Vítor Maria Martins	PORTO, Rua do Bom Jardim, 582	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Sabão Sabão fino, branco (dos tintureiros), rajado e mesclado	Agostinho Moreira dos Santos	PORTO, Rua da Piedade, 150	<i>Jornal da A. I. P., 1859</i>
Saboaria a vapor 11 de janeiro	Alexandre & C. ^ª	PORTO, Travessa do Aleixo	<i>Inquérito Industrial de 1890</i>
Sabão (de azeite e misto, com sebo)	Bessa, Corrêa & C. ^ª	PORTO, Amarante	<i>Exposição Internacional do Porto de 1865</i>
Saboaria	Manuel Cobas	PORTO, Penafiel	<i>Almanaque comercial de Lisboa para o ano de 1889</i>
Sabão mescla (azul, rosa, branco), sabão gordo	J. F. Campos & Cortez	PORTO, Vila Nova de Gaia	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888
Saboaria Sabão rosa, azul e gordo	Joaquim Ferreira de Campos	PORTO, Vila Nova de Gaia, Mamufe, Padrão	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Saboaria Sabões coloridos	Agostinho José Vieira	PORTO, Vila Nova de Gaia, Santo Ovídio	Exposição Internacional de Filadélfia de 1876
Fábrica de sabão	Justiniano de Assis Ferreira	PORTO, Vila Nova de Gaia, Padrão	<i>Almanaque histórico, comercial e administrativo da cidade do Porto para 1885</i>
Saboaria Sabão rosa, azul e gordo	Silva Irmão & C. ^ª	PORTO, Vila Nova de Gaia, Vale de Amores	<i>Inquérito Industrial de 1881</i>
Sabão	Visconde de Castro Silva	PORTO, Vila Nova de Gaia, Vale da Piedade	<i>Exposição Internacional do Porto de 1865</i>
Sabão Sabão gordo, sabão Alcântara rosa	Ayres & Fernandes (Manuel Rodrigues, manufator)	SANTARÉM, Campo Sá da Bandeira	Exposição Nacional das Indústrias Fabris de 1888

ANEXO 3

ENSAIO DE TECNOLOGIA QUÍMICA (PLANO DA OBRA)

“Introdução compreendendo: 1.º As noções teóricas de química e física, geologia, mineralogia, e história natural estritamente indispensáveis ao químico industrial. 2.º Descrição de um laboratório químico, e dos aparelhos, instrumentos e utensílios nele usados – noções gerais sobre as manipulações químicas. 3.º Elementos de análise – especialmente pela via húmida, e pelos *licores normais*. 4.º Definição da química industrial – sua divisão correspondente à da química geral.

I. PARTE. = METALOIDES E SEUS DERIVADOS.

§ 1.º OXIGÉNIO }
§ 2.º HIDROGÉNIO } Extração de diferentes matérias-primas (processo industrial de mr. Boussingault para preparar o oxigénio) – aplicações especiais – problemas.

§ 3.º COMBINAÇÕES DO OXIGÉNIO COM O HIDROGÉNIO:

- Água (protóxido de hidrogénio) – condições que deve reunir a água para ser aplicável aos usos ordinários – análise empírica – análise química – quadro sinóptico da composição das melhores águas de Portugal – depuração das águas impotáveis – *dessalgação* da água do mar – água destilada – aplicações da água comum – águas *minerais* – aplicações especiais da combinação *nascente* do oxigénio com o hidrogénio; maçarico aerídrico de Richemond – problemas relativos à decomposição da água.

- Água oxigenada (bióxido de hidrogénio) – preparação industrial – aplicações especiais – problemas relativos a novas aplicações.

§ 4.º AZOTO OU NITROGÉNIO – extração da atmosfera – aplicação.

- Ar atmosférico – constituição normal – composição nos lugares pantanosos – análise – agentes antimefíticos – aplicações químicas do ar – problemas diversos.

- Ácido nítrico – matérias – primeiras comerciais de que se pode extrair – processos de extração – aparelho de mr. Julien de Vaugirard – aparelho a vapor pelo processo Violette (vantagens de um) – importância comercial e aplicações do ácido nítrico – preço de fábrica – nitratos – nitreiras artificiais – problemas relativos à fixação industrial do nitrogénio atmosférico.

Pólvora – história – matérias-primas – fabrico – aplicações – fogos de artifício.

- Amónia – extração dos sais amoniacais – preparação com matérias azotadas, orgânicas ou inorgânicos – extração das águas do gás – aplicações – descrição de uma fábrica de produtos amoniacais.

§ 5.º ENXOFRE – descrição dos *solfatari* da Sicília, lavra do enxofre bruto – purificação – flor de enxofre – extração do enxofre das pirites – algumas localidades em Portugal onde existem pirites; preços porque nestas localidades ficaria o enxofre nelas extraído – problemas relativos à extração do enxofre industrial do enxofre de alguns resíduos fabris, e de minérios sulfúreos.

- Ácido sulfuroso – preparação industrial pelo enxofre – aplicações no estado de vapor e no de dissolução aquosa – aparelho francês para a preparação desta dissolução – aparelho do autor para o mesmo fim – usos económicos – propriedades anti fermentativas.

- Sulfites alcalinos e terrosos – preparação – aplicações especiais – anticloro.

- Ácido sulfúrico – fabrico pelo processo chamado inglês – aperfeiçoamentos de Gay-Lussac – descrição das câmaras de chumbo; explicação dos fenómenos que nelas se passam – revista dos aparelhos propostos para suprir as câmaras de chumbo – retortas de platina – concentração sem platina – custo fabril em Portugal – importância e aplicações – estatística.

Problemas relativos à extração do ácido sulfúrico das matérias existentes em Portugal.

- Hidrogénio sulfurado ou ácido sulfídrico – preparação – aplicações especiais – seus antídotos; desinfetantes.

§ 6.º CLORO – extração – aparelhos diversos – aparelho do autor – aplicações especiais – custo fabril.

- Hipocloritos – preparação – aplicações.

Clorometria – ensaio do manganês relativamente à produção do cloro – aplicações dos resíduos da extração do cloro – experiências e problemas relativos à revivificação do peróxido de manganês.

- Ácido clorídrico – extração (vide sais de soda.) – aplicações industriais.

- Água régia – diferentes fórmulas – aplicações.

§ 7.º BROMO E IODO – história e descrição da indústria especial cujo ponto de partida é a incineração das plantas marinhas – diversos processos de extração – processo praticado industrialmente pelo autor debaixo da direção de mr. Pelouze – enumeração e aplicação dos produtos e resíduos do tratamento químico das plantas marinhas.

Fabrico do iodo em Portugal – tentativa de mr. Francisco Martin de Lisboa.

§ 8.º FLÚOR – ácido fluorídrico; preparação e aplicações.

§ 9.º FÓSFORO – extração – aparelhos diversos – aplicações – descrição de uma fábrica de fósforo – preço fabril. Ácido fosfórico.

§ 10.º ARSÉNIO – ácido arsenioso – (vide cobre.)

§ 11.º BORO – ÁCIDO BÓRICO – descrição e explicação dos *suffioni* da Toscana – borax bruto do comércio – depuração do ácido bórico dos *suffioni* – preparação do borax com o ácido bórico – refinação do borax bruto – refinação pelo processo de mrs. Payen & Buran para obter o borax prismático dos ourives & c. – processo dos mesmos para obter o borax octaédrico, mais cómodo para usos ordinários por conter menos água – aplicações do ácido bórico e das diferentes espécies de borax.

§ 12.º SILICIUM – SÍLICA – (vide metais de 1.ª classe – vidro.)

§ 13.º CARBONO – diferentes espécies de carvão industrial – combustíveis em geral – combustíveis minerais – hulha – análise da hulha – fabricação do gás de hulha (diversos aparelhos, e diversos processos de depuração) – enumeração e aplicação dos resíduos da fabricação do gás – antracite; suas aplicações industriais – problemas relativos ao fabrico do gás com antracite – fabrico de coque de *forno* com aproveitamento do calor produzido – preparação de fuligens diversas e suas aplicações – tintas tipográficas e litográficas.

- Óxido de carbono.

- Ácido carbónico – preparação industrial – aplicações.

- Ácido oxálico – diversos processos de preparação – processo de mrs. Coquil & Bourrotte de S. Ouen – problemas relativos à sua preparação económica – aplicações especiais.

- Hidrogénios carbonados – extração das matérias orgânicas e das inorgânicas – aplicações à iluminação – aparelho de mr. Payen – aparelho de mr. Violette.

Indústria dos xistos betuminosos – processos de mr. Selligue – processos de mr. Sauvage.

- Sulfureto de carbono ou ácido *sulfo-carbónico* – preparação industrial – aplicações.

II. PARTE. = METAIS DA 1.ª CLASSE E SEUS DERIVADOS:

METAIS ALCALINOS:

§ 14.º POTASSIUM – POTASSA – SAIS DE POTASSA UTILIZADOS NA INDÚSTRIA – incineração dos vegetais – proporções de potassa das diferentes espécies de vegetais – calcinação do tártaro e das borras de vinho – potassa das marinhas pelo processo de mr. Balard – potassa dos

melaços pelo processo de mr. Dubrunfault – depuração das potassas comerciais – potassa cáustica.

- Aplicação das noções teóricas da introdução sobre alcalimetria – reagentes para distinguir a potassa da soda – *potassimetria*.

- Aplicações da potassa e seus compostos – experiências e problemas relativos à extração da potassa dos feldspatos, granitos, &c. &c.

- Clorato de potassa – novo processo de fabricação – aplicações – fabrico das mechas ou palitos.

§ 15.º SODIUM – SODA – SODA NATURAL – SODA ARTIFICIAL.

- Fabrico de sais de soda industriais – descrição de uma fábrica desta especialidade – aparelhos diversos – preço fabril – soda das marinhas pelo processo de mr. Balard – aplicações, importância, estatística da soda – experiências e problemas relativos à decomposição barata do sal marinho. Aplicação dos princípios da alcalimetria.

- Bicarbonato de soda – preparação industrial – modo de ensaiar a sua pureza – aplicações – diversos aparelhos domésticos para obter instantaneamente bebidas gasosas isentos de dissoluções salinas.

- SAL MARINHO – SAL GEMA – NASCENTES SALGADAS – marinhas – sal de Rio Maior – sal de Aveiro – sal de Setúbal – marinhas francesas – aplicações – produção possível em Portugal.

§ 16.º AMMONIUM – combinações amoniacais empregadas na indústria (vide amónia.)

METAIS ALCALINO TERROSOS:

§ 17.º BARIUM – barites

§ 18.º STRONTIUM – stronciana

} Combinações industriais.

§ 19.º CALCIUM – CAL – espécies de cal – cal ordinária – fabrico – composição dos calcários – diversos sistemas de fornos; correspondentes às diversas espécies de cal – análises – caracteres distintivos e aplicações das diversas espécies de cal – explicações das propriedades das diferentes espécies de cal – fabrico da cal hidráulica e dos cimentos altamente hidráulicos – aplicações e preços fabris dos materiais hidráulicos – composição e propriedades de uma cal da Bairrada.

- Giz ou *craie* – marnas – gesso – gesso português? – incrustações das caldeiras a vapor.

- Cloreto de cálcio – problemas relativos às aplicações.

§ 20.º MAGNESIUM – magnésia – sais de magnésio – estado natural – preparação – aplicações.

METAIS TERROSOS.

§ 21.º ALUMINIUM – alumina – experiências do autor e problemas diversos relativos à extração da alumina gelatinosa – aplicações.

- Sulfato de alumina – extração dos xistos – preparação com a argila e ácido sulfúrico – processo do autor para o obter quimicamente puro.

- Alumen – ordinário – amoniacoal – de Roma.

- Aplicações da alumina, do sulfato de alumina e do alúmen – preços fabris.

- Sais diversos empregados na tinturaria (vide tinturaria).

- Pouca importância de outros metais terrosos.

PRODUTOS DERIVADOS DE ALGUNS DOS ELEMENTOS PRECEDENTES:

§ 22.º VIDRO – matérias primeiras – diferentes géneros e espécies comerciais – fabrico da vidraça e do vidro usual (*gobeleterie*) – vidro fino – cristal – espelhos – flint-glass, & c.

- Fabrico das garrafas pretas – processo pelas cinzas de Warec – processo pelo sal marinho.

- Descrição dos diversos fornos correspondentes aos diversos géneros de vidro.

- Preços fabris – alguns dos motivos do atraso da indústria do vidro em Portugal – exportação possível.

§ 23.º PORCELANA *dura* OU CHINEZA

§ 24.º PORCELANA MENOS REFRACTÁRIA OU FRANCESA

} Matérias primeiras –
descrição e explicação do
ponto de vista químico – as
fábricas francesas – a
fábrica da Vista Alegre.

§ 25.º FAIANÇA – matérias primeiras – fabrico – importância – plano de uma fábrica.

§ 26.º OLARIA comum – descrição sucinta.

- Bilhas de Estremoz.

§ 27.º GRÊS CERÂMICO – composição – fabrico – resultados obtidos pelo sr. José Vitorino Damásio.

§ 28.º PINTURA E DECORAÇÃO das porcelanas, faianças, grés, vidros &c.

§ 29.º TIJOLOS REFRACTÁRIOS E ORDINÁRIOS – matérias primeiras – fabrico – descrição das máquinas mais modernas.

§ 30.º ANÁLISES CERÂMICAS.

III. PARTE. = METAIS DA 2.ª CLASSE, OU METAIS, PROPRIAMENTE DITOS:

§ 31.º METALURGIA EM GERAL.

§ 32.º MANGANÊS – peróxido de manganês (manganês do comércio) – ensaios (vide cloro) – dosagem.

- Sais de manganês.

§ 33.º FERRO – minérios – metalurgia – propriedades das diversas espécies de ferro do comércio – descrição da indústria do ferro e de diferentes especialidades que delas *derivam* – inovações, aperfeiçoamento e problemas – análise – dosagem empírica por um *licor normal* (processo de mr. Marguerite) – estatística.

- Óxidos de ferro.

- Sais de ferro – fabrico, aplicações especiais, e preço fabril do sulfato de ferro ou capa-rosa.

- Pirites – aplicações.

§ 34.º CROMIO – minério – análise – dosagem.

- Óxidos e ácidos – preparação do sesquióxido cristalizado pelo processo do autor; e aplicações de que é suscetível – outra modificação *dimorphe* do mesmo óxido; suas aplicações – preparação do ácido crómico.

- Sais de crómio.

- Cromatos – cromatos industriais (fabrico dos) – aplicações especiais – aplicações à tinturaria – problemas.

§ 35.º COBALTO – minérios – análise – dosagem – extração (revista e análise dos processos de) – processo e preparação das combinações empregadas nas artes – processos diversos – estatística.

QUÍMICA VEGETAL

MODIFICAÇÃO PELOS REAGENTES.

§ 54.º SAPONIFICAÇÃO (vide gorduras animais) – fabrico do sabão de Marseille ou espanhol – descrição da fábrica marsehesa de S. Ouen – sabão de resina – diversas espécies de sabão vegetal – fraudes e análise do sabão – influência do sabão na civilização – receitas para o fabrico do sabão vegetal na economia doméstica.

§ 55.º GORDURAS VEGETAIS – (vide matérias primeiras vegetais) – depuração – decomposição química – problemas.

§ 56.º BRANQUEAMENTO INDUSTRIAL DO LINHO E DO ALGODÃO – plano de um estabelecimento – branqueamento doméstico – nódoas vegetais.

§ 57.º TINTURARIA DAS FIBRAS VEGETAIS – (vide matérias animais) – princípios da arte – fabricos especiais – revista de processos – plano de uma tinturaria normal – corantes naturais e artificiais – problemas.

§ 58.º AÇÃO DOS ÁCIDOS SOBRE A MATÉRIA VEGETAL – dextrina – glucose – piroxilina – congéneres e derivados diversos – problemas.

§ 59.º ÁCIDOS VEGETAIS.

- Ácido oxálico (vide carbono.)

- Ácido cítrico – preparação – importância do seu consumo em Lyon – preço fabril em Portugal – despesas de expedição até Lyon – importância da cultura do limoeiro.

- Ácido tartárico – extração pelo calcário – extração pelo ácido clorídrico – importância do seu consumo nos grandes centros de tinturaria – meios de verificar a sua pureza.

- Bitartarato de potassa – processos industriais – aplicações especiais – vantagens de lhe substituir em tinturaria o ácido tartárico – falsificações e verificação da pureza.

- Outros tartaratos empregados nas artes.

- Tanino (vide curtumes.)

- Ácidos gálico, málico, &c.

§ 60.º ALCALIS VEGETAIS – diferentes produtos farmacêuticos.

FERMENTAÇÃO.

§ 61.º PANIFICAÇÃO – pão caseiro – pão de luxo – descrição dos fornos aerotermos de mr. Grouvelle, e da padaria de mr. Mouchot de Mont-Rouge – amassadores mecânicos – alterações ou fraudes de que o pão é suscetível.

§ 62.º VINIFICAÇÃO – preparação do vinho propriamente dito ou vinho normal da uva sem adição da aguardente, nem de *ingrediente* algum – conservação deste vinho sem aguardente adicional.

- Aplicação dos resíduos do vinho.
- Descrição de uma adega normal com tina fechada e aparelho de Woulf para a fermentação.
- Vinhos portugueses correspondentes aos principais vinhedos franceses (estudo dos) – aceitação inevitável dos vinhos tónicos mas ligeiros ou *vinhos franceses* no Brasil em prejuízo dos vinhos portugueses.
- Vinhos especiais.
- Doenças dos vinhos.
- Alterações fraudulentas dos vinhos – ensaios, análise – dosagem do álcool.
- Vinhos de fruta – de maçã (cidra), de pera (*poiré*), de laranja, de amoras, &c. &c. &c.
- Cerveja – fabrico – cultura do lúpulo.
- Aguardente de vinho – fabrico – revista dos alambiques modernos – processos de Cognac – retificação das aguardentes de mau cheiro (experiência e problemas) – álcool absoluto e seus derivados (éteres diversos) – aerometria.
- Aguardentes especiais de fruta.
- Aguardente de batata, de grão &c. (vide fermentação sacarina.)

§ 63.º ACETIFICAÇÃO – vinagre – ácido acético – acetatos industriais (vide cobre e destilação da madeira) – acetimetria.

- Se Portugal poderá pela acetificação preparar ácido acético e acetatos industriais por preços que permitam a concorrência com os produtos preparados em França, ou Alemanha pela destilação de madeiras?

§ 64.º FERMENTAÇÃO PÉCTICA – experiências de mr. Fremy – aplicações culinárias.

§ 65.º SACARIFICAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS AMILÁCEAS PELA DIASTASE

§ 66.º FERMENTAÇÃO DAS GORDURAS – (ranço) – meios de preveni-la – (vide fabrico do azeite, manteiga, &c.)

§ 67.º FERMENTAÇÃO LÁCTICA – fermentação pútrida – meios de preveni-las – receitas diversas para a conservação dos vegetais alimentares.

§ 68.º FERMENTAÇÃO VISCOSA (vide moléstias dos vinhos.)

DESTILAÇÃO.

§ 69.º DESTILAÇÃO SECA – destilação *húmida* – fenómenos gerais de cada uma.

§ 70.º DESTILAÇÃO DE MATÉRIA LINHOSA.

- Ácido pirolenhoso – pirolinhites – acetatos, ácido acético – descrição da indústria da destilação da madeira – preços fabris. Espírito da madeira ou álcool metílico.

- Creosoto – naftalina – parafina – petróleo.

§ 71.º DESTILAÇÃO DAS GORDURAS VEGETAIS.

§ 72.º ENUMERAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS VEGETAIS DE QUE SE PODE EXTRAIR FABRILMENTE O GÁS PARA LUZ – Processos correspondentes – preços fabris – considerações económicas.

§ 73.º ESSÊNCIAS NATURAIS – extração – processos e aparelhos correspondentes às diferentes essências do comércio – agricultura especial – importância do fabrico das essências em Portugal.

- Essência de terebintina – descrição da indústria da terebintina nos pinhais do departamento dos *Landes*; - importância da sua introdução em Portugal; preços fabris – aparelho proposto por mr. Violette para a extração da essência.

COMBUSTÃO – TORREFAÇÃO – CARBONIZAÇÃO.

§ 74.º CONSIDERAÇÕES GERAIS.

§ 75.º FABRICO DAS DIFERENTES ESPÉCIES DO CARVÃO VEGETAL – propriedades absorventes ou desinfetantes.

§ 76.º PRODUTOS DA INCINERAÇÃO DOS VEGETAIS (vide potassa e soda.)

§ 77.º FÉCULA TORRADA OU DEXTRINA – (vide ação dos ácidos sobre a matéria vegetal.)

§ 78.º CAFÉ; ANÁLOGOS E SUCEDÂNEOS.

§ 79.º COMBUSTÍVEIS VEGETAIS.

PROCESSOS QUÍMICO-FÍSICOS.

§ 80.º AMIDOS, FÉCULAS E GLUTENS – preparação e aplicação – produtos especiais; salep, tapioca &c. – experiências e problemas relativos à separação do amido e do glúten contidos nos cereais; e à síntese de uma farinha normal.

§ 81.º AÇÚCAR – cristalizável – incristalizável – (vide glucose) – açúcar de cana – cultura e composição das canas – processos diversos de extração e de refinação – fábrica de Santo Amaro – revista de processos.

- Indústria da beterraba – açúcar da cana do milho; experiências e problemas de mr. Pallas- outros vegetais que contêm açúcar cristalizável.

- Fraudes e ensaios do açúcar.

§ 82.º FABRICAÇÃO DO PAPEL E DA CARTONAGEM – (estudo químico.)

§ 83.º FABRICO DOS VERNIZES – oleados – tecidos hidrófugos.

§ 84.º EXTRATOS – xaropes – licores – pós – (farmácia e economia doméstica.)

REPRODUÇÃO VEGETAL.

§ 85.º ESTÁTICA QUÍMICA – AGENTES QUÍMICOS DA AGRICULTURA – estrumes naturais – estrumes artificiais – estrumes orgânicos – estrumes salinos – corretivos.

- Determinação da espécie de estrume salino e de corretivo que convém a um certo solo, e a uma certa cultura pela análise química desse solo comparada com a das cinzas do vegetal que se quer produzir.

QUÍMICA ANIMAL.

TRANSFORMAÇÃO PELOS REAGENTES.

§ 86.º CURTUMES – revista de processos – fabricos especiais – pelicas – marroquins – camurças.

- Lavagem e tinturaria da lã – fabricos especiais – reagentes para tirar nódoas ou restabelecer as cores alteradas.

- Couros envernizados ou de *polimento*.

§ 87.º SAPONIFICAÇÃO DAS GORDURAS ANIMAIS – (vide gorduras vegetais.)

§ 88.º FABRICO DA ESTEARINA – revista de processos.

§ 89.º AZUL DE PRÚSSIA – prussiatos do comércio.

§ 90.º AÇÃO DOS ÁCIDOS SOBRE A MATÉRIA ANIMAL.

- Ácido pícrico – gelatina &c.

FERMENTAÇÃO.

§ 91.º FERMENTAÇÃO AMONICAL E PUTRIDA – estrumes – (vide reprodução vegetal) – processos de conservação das substâncias animais.

DESTILAÇÃO.

§ 92.º IDEIAS GERAIS – carvão animal – produtos amoniacais – (vide amónia) – gás extraído das matérias animais – produtos diversos.

COMBUSTÃO – TORREFAÇÃO – CARBONIZAÇÃO:

§ 93.º CONSIDERAÇÕES GERAIS.

- Combustão pulmonar – construção das habitações dos homens e dos animais domésticos – alimentação – trabalho normal.

PROCESSOS QUÍMICO-FÍSICOS.

§ 94.º MANTEIGA – queijos.

§ 95.º GELATINA – colas diversas.

§ 96.º PREPARAÇÕES DIVERSAS.

REPRODUÇÃO ANIMAL.

§ 97.º CONSIDERAÇÕES GERAIS – (vide estática química.)

- Ideias químicas de agricultura sob o ponto de vista da cria de gado – (vide estática química).”

NOTA: Desconhece-se o motivo da descontinuidade na sequência do plano da obra, registada entre os tópicos, §35.º (p. 224 do n.º 14, de 1 de março de 1853, do *Jornal da Associação Industrial Portuense*) e §54.º (p. 254 do n.º 16, de 1 de abril de 1853, do mesmo jornal).

ANEXO 4

EXCERTO DE UMA CARTA/OFÍCIO DE JOÃO LUÍS DE MORAIS MANTAS ENDEREÇADA AO BARÃO DE PAIVA

"...

Dediquei a visitar a Exposição Universal todo o tempo possível – tendo frequentado assiduamente os cursos de química aplicada à tinturaria por Mr. Chevreul – o de química aplicada à estampania e apprets por Mr. Persoz – e o de tecidos por Mr. Alcan – isto conforme os esclarecimentos verbais que tenho submetido a V. Ex.^a e debaixo do auxílio do Sr. Sebastião Betâmio de Almeida, que me tem ilustrado com seus conhecimentos científicos, instruindo-me como um professor faz a seus discípulos, tomando nas aulas as lições e passando-mas depois acrescentadas com os esclarecimentos necessários para eu bem os entender por isso que estava pouco familiarizado com a linguagem, e mesmo com a terminologia técnica.

Por veneração à lealdade posso até asseverar a V. Ex.^a que se o Sr. Betâmio não fosse um homem unicamente votado ao trabalho e ao estudo, fazendo que eu o siga como a sombra segue o objeto que a promove, eu não teria adiantado um passo; teria sido forçado a abandonar as aulas limitando-me a mendigar receitas empíricas nas fábricas; teria mesmo, mais provavelmente desanimado e recolhido ao país natal mais confuso e obscurecido do que quando de lá saí.

Durante o período dos cursos, e nos intervalos das lições fiz algumas viagens a Rouen na companhia dos Srs. Vitorino Damásio e Betâmio, fazendo estes senhores valer a sua influência em meu favor, conseguindo eu assim ver alguns estabelecimentos e abrir relações para poder visitar outros de que ainda careço.

Os cursos que acima indiquei estão terminados e por consequência tenciono passar à parte mais importante para me instruir, que é o trabalho prático, e na visita das fábricas onde as mesmas indústrias se exercem com mais perfeição e vantagens para o nosso país. Adotando como adotei o sistema de trabalho seguido pelo Sr. Betâmio – a Exposição Universal foi o índice dos feitos industriais, a coleção das amostras e das fábricas, entre as quais sobressaíam as maravilhas da Arte, e por isso a indicação das fontes onde se há de ir receber a ilustração com mais realidade. Os cursos foram o resumo teórico para poder conduzir a entender o que se passa a ver nas fábricas e na prática – e foram muito especialmente a explicação e a indicação de novos inventos que se não podiam ver pela simples inspeção das amostras na Exposição, nas quais não deixavam ao menos tocar.

Em presença desta ordem de trabalho pode dizer-se que apenas se tem colhido as habilitações para poder começar um estudo sério, e com aproveitamento seguro – só este estudo (e só possível depois do que há feito) é que pode trazer um industrial a perfeição. Para o conseguir é necessário rever os apontamentos tomados na Exposição Universal, e em presença deles ir visitar as fábricas que produzem o consumado da Arte como se apresentou a nossos olhos, e praticar nas que for possível. É por tanto o que se me segue fazer, e por isso de acordo e sob a proteção do Sr. Betâmio começarei pelos estabelecimentos de Paris e sua vizinhança; depois é indispensável que vá a Rouen, Elbeuf, Lille, Lyon e fora de França à Bélgica, Suíça e a Manchester (Inglaterra).

Para conseguir esta terceira parte dos meus trabalhos à qual sou forçado para se não tornar deficiente quanto tenho feito, sou obrigado a despesas extraordinárias às quais decerto não posso satisfazer com os 200 fr. mensais que o Governo de Sua Majestade houve por bem conceder-me.

(...)

Paris, 31 de Maio de 1856”

Assinado

(João Luís de Moraes Mantas)

NOTA: esta carta tinha por finalidade a obtenção, junto do governo português, de um subsídio para conclusão do périplo no estrangeiro realizado pelo artista para estudo da tinturaria, e vinha acompanhada de uma nota adicional – orçamento de despesas – onde João Luís de Moraes Mantas especificava os locais que entendia necessário incluir nessa segunda fase, complementar, da sua formação em tinturaria.

ANEXO 5

5 A - CADEIRAS NO INSTITUTO INDUSTRIAL DE LISBOA¹

(1852 – 1889)

I - Organização de 30 de dezembro de 1852, de Fontes Pereira de Melo (decreto da criação do ensino industrial):

- 1.^a**, Aritmética Elementar, Primeiras Noções de Álgebra, Geometria Elementar.
- 2.^a**, Desenho Linear e de Ornatos Industriais.
- 3.^a**, Elementos de Geometria Descritiva Aplicada às Artes.
- 4.^a**, Noções Elementares de Química e de Física.
- 5.^a**, Desenho de Modelos e Máquinas. Primeira Parte.
- 6.^a**, Mecânica Industrial.
- 7.^a**, Química Aplicada às Artes.
- 8.^a**, Economia e Legislação Industrial.
- 9.^a**, Desenho de Modelos e Máquinas. Segunda Parte.

II - Organização de 20 de dezembro de 1864, de João Crisóstomo de Abreu e Sousa:

- 1.^a**, Aritmética, Álgebra, Geometria, Trigonometria e Desenho Linear.
- 2.^a**, Geometria Descritiva Aplicada à Indústria, Desenho de Modelos e Máquinas, Topografia e Levantamento de Plantas, e Desenho de Modelos e Máquinas.
- 3.^a**, Física e suas Aplicações às Artes, e à Telegrafia e Faróis.
- 4.^a**, Química Aplicada às Artes, à Tinturaria e Estamparia.
- 5.^a**, Mecânica Industrial e sua Aplicação à Construção de Máquinas, especialmente às de Vapor e Mecânica Aplicada às Construções.

¹ Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, a partir da reforma de 30 de dezembro de 1869, de Lobo d'Ávila, por inclusão do ensino comercial neste estabelecimento originalmente apenas para instrução industrial.

6.^a, Construções Civas e Tecnologia Geral.

7.^a, Arte de Minas, Docimásia e Metalurgia (não funcionou no Instituto Industrial de Lisboa e nele foi extinta pela reforma seguinte).

8.^a, Desenho Arquitetónico e de Ornatos.

9.^a, Contabilidade, Princípios de Economia Industrial, Noções de Direito Comercial e Administrativo, e de Estatística.

10.^a, Línguas Francesa e Inglesa.

III - Organização de 30 de dezembro de 1869, de Joaquim Tomás Lobo d'Ávila:

1.^a, Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria.

2.^a, Geometria Descritiva Aplicada à Indústria, Desenho de Modelos e Máquinas, Topografia, Estereotomia e Levantamento de Plantas.

3.^a, Física e suas Aplicações às Artes, e à Telegrafia Elétrica e Faróis.

4.^a, Química Aplicada às Artes e à Indústria.

5.^a, Mecânica Industrial e sua Aplicação à Construção de Máquinas, especialmente às de Vapor e Mecânica Aplicada às Construções.

6.^a, Construções Civas e Tecnologia Geral.

7.^a, Escrituração e Contabilidade Industrial e Comercial, Seguros, Câmbios, Letras, Exercícios Práticos Comerciais e Geografia Comercial.

8.^a, Desenho Linear, Arquitetónico, de Ornatos e Modelação.

9.^a, Princípio de Economia Política e Industrial, Noções de Direito Comercial e Fiscal, Estatística e História Geral do Comércio.

10.^a, Línguas Francesa e Inglesa.

III a – Modificação de 5 de agosto de 1870 (Primeira organização do ensino comercial) de Luís da Câmara Leme:

1.^a cadeira: **a)** Contabilidade Comercial Teórica, Escrituração e Correspondência Comercial nas Línguas Portuguesa, Francesa e Inglesa; **b)** Exercícios Práticos sobre Arbitrios de Câmbios, Seguros, Letras e Faturas; Usos das Principais Praças de Comércio.

2.^a cadeira: **a)** Geografia e História Comercial, Elementos de Direito Comercial e Marítimo, Estatística Comercial; **b)** Conhecimento Prático dos Principais Produtos Naturais e Manufaturados do Comércio; **c)** Exercícios Práticos de Manipulações no Laboratório de Química Industrial.

III b – Estrutura e designações em vigor, no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, a partir da reforma de 1869 e modificação de 1870:

1.^a, Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria.

2.^a, Geometria Descritiva Aplicada à Indústria, Desenho de Modelos e Máquinas, Topografia, Estereotomia e Levantamento de Plantas.

3.^a, Física e suas Aplicações às Artes, e à Telegrafia Elétrica e Faróis.

4.^a, Química Aplicada às Artes e à Indústria.

5.^a, Mecânica Industrial e sua Aplicação à Construção de Máquinas, especialmente às de Vapor e Mecânica Aplicada às Construções.

6.^a, Construções Civas e Tecnologia Geral.

Geologia

8.^a, Desenho linear, arquitetónico, de ornatos e modelação.

9.^a, Princípio de economia política e industrial, noções de direito comercial e fiscal, estatística e história geral do comércio.

10.^a, Línguas Francesa e Inglesa.

11.^a (1.^a cadeira do comércio), a) Contabilidade Comercial Teórica, Escrituração e Correspondência Comercial nas Línguas Portuguesa, Francesa e Inglesa; **b)** Exercícios Práticos sobre Arbítrios de Câmbios, Seguros, Letras e Faturas; Usos das Principais Praças de Comércio.

12.^a (2.^a cadeira do comércio), a) Geografia e História Comercial, Elementos de Direito Comercial e Marítimo, Estatística Comercial; **b)** Conhecimento Prático dos Principais Produtos Naturais e Manufaturados do Comércio; **c)** Exercícios Práticos de Manipulações no Laboratório de Química Industrial.

IV - Organização de 30 de setembro de 1879, de Augusto Saraiva de Carvalho²:

- 1.^a**, Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria.
- 2.^a**, Geometria Descritiva Aplicada à Indústria, Desenho de Modelos e Máquinas, Topografia, Estereotomia e Levantamento de Plantas.
- 3.^a**, Física e suas Aplicações às Artes, e à Telegrafia Elétrica e Faróis.
- 4.^a**, Química Aplicada às Artes e à Indústria.
- 5.^a**, Mecânica Industrial e sua Aplicação à Construção de Máquinas, especialmente às de Vapor e Mecânica Aplicada às Construções.
- 6.^a**, Construções Civas e Tecnologia Geral.
- 7.^a**, Princípios de Química, de Física e de História Natural dos Três Reinos.
- 8.^a**, Mineralogia e Geologia Aplicadas e Elementos de Geografia Física.
- 9.^a**, Arte de Minas, Metalurgia e Princípios de Legislação Mineira Portuguesa.
- 10.^a**, Desenho Linear, Arquitetónico de Ornatos e Modelação.
- 11.^a**, Princípios de Economia Política e Industrial, Noções de Direito Comercial e Fiscal, Estatística e História Geral do Comércio.
- 12.^a**, Línguas Francesa e Inglesa.
- 13.^a (1.^a cadeira de comércio)**, Contabilidade Comercial, Teórica e Prática, Escrituração e Correspondência Comercial em Português, em Francês e em Inglês, Exercícios Práticos sobre Arbitrios de Câmbio, Seguros, Letras e Faturas, Uso das Principais Praças de Comércio.
- 14.^a (2.^a cadeira de comércio)**, Geografia e História Comercial, Elementos de Direito Comercial e Marítimo, Estatística Comercial, Conhecimento Prático dos Principais Produtos Naturais Manufaturados Empregues no Comércio, Prática e Manipulações no Laboratório de Química Industrial.

² Em progressiva aplicação no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa a partir de Janeiro de 1880.

IV - Organização de 30 de dezembro de 1886, de Emídio Navarro, com as alterações do Regulamento dos Institutos Industriais e Comerciais de Lisboa e Porto, de 3 de fevereiro de 1888:

- 1.^a, Rudimentos de Matemática.
- 2.^a, Rudimentos de Física, de Química e de Eletrotécnica.
- 3.^a, Rudimentos de Mecânica.
- 4.^a, Aritmética, Álgebra e Geometria Sintética.
- 5.^a, **1.^a Parte**, Geometria Descritiva, Estereotomia. **2.^a Parte**, Topografia.
- 6.^a, **1.^a Parte**, Trigonometria Plana. **2.^a Parte**, Princípios de Geometria Analítica, de Álgebra Superior e de Cálculo Infinitesimal.
- 7.^a, Física Geral e suas Aplicações à Indústria.
- 8.^a, Eletrotécnica. Telegrafia e outras Aplicações da Eletricidade.
- 9.^a, Química Mineral e Orgânica; Análise Química.
- 10.^a, Tecnologia Química (Cerâmica, Tinturaria, Estamparia e outras Aplicações da Química).
- 11.^a, Zoologia e Botânica Elementares e Higiene das Indústrias.
- 12.^a, Mecânica Geral e sua Aplicação às Máquinas.
- 13.^a, **1.^a Parte**, Materiais de Construção. Processos Gerais de Construção. **2.^a Parte**, Resistência de Materiais e Estabilidade de Construções. **3.^a Parte**, Edifícios; Hidráulica Urbana.
- 14.^a, **1.^a Parte**, Estradas e Caminhos de Ferro; Pontes; Legislação de Obras Públicas. **2.^a Parte**, Rios e Canais; Portos; Hidráulica Agrícola.
- 15.^a, Mineralogia e Docimasia; Geologia.
- 16.^a, **1.^a Parte**, Arte de Minas; Legislação Mineira. **2.^a Parte**, Metalurgia.
- 17.^a, **1.^a Parte**, Desenho Linear e de Ornato. **2.^a Parte**, Desenho de Figura e de Paisagem do Natural. **3.^a Parte**, Modelação.
- 18.^a, **1.^a Parte**, Desenho de Máquinas. **2.^a Parte**, Construção de Peças Elementares das Máquinas e respetiva Tecnologia.
- 19.^a, **1.^a Parte**, Desenho Arquitetónico. **2.^a Parte**, Desenho Topográfico; Cortes e Plantas de Minas.
- 20.^a, **1.^a Parte**, Geografia Geral e História Elementar. **2.^a Parte**, Geografia e História Comerciais.

21.ª, Economia Política, Princípios de Direito Administrativo e Legislação Industrial.

22.ª, Contabilidade Geral e Operações Comerciais.

23.ª, Língua Francesa.

24.ª, Língua Inglesa.

25.ª, Língua Alemã.

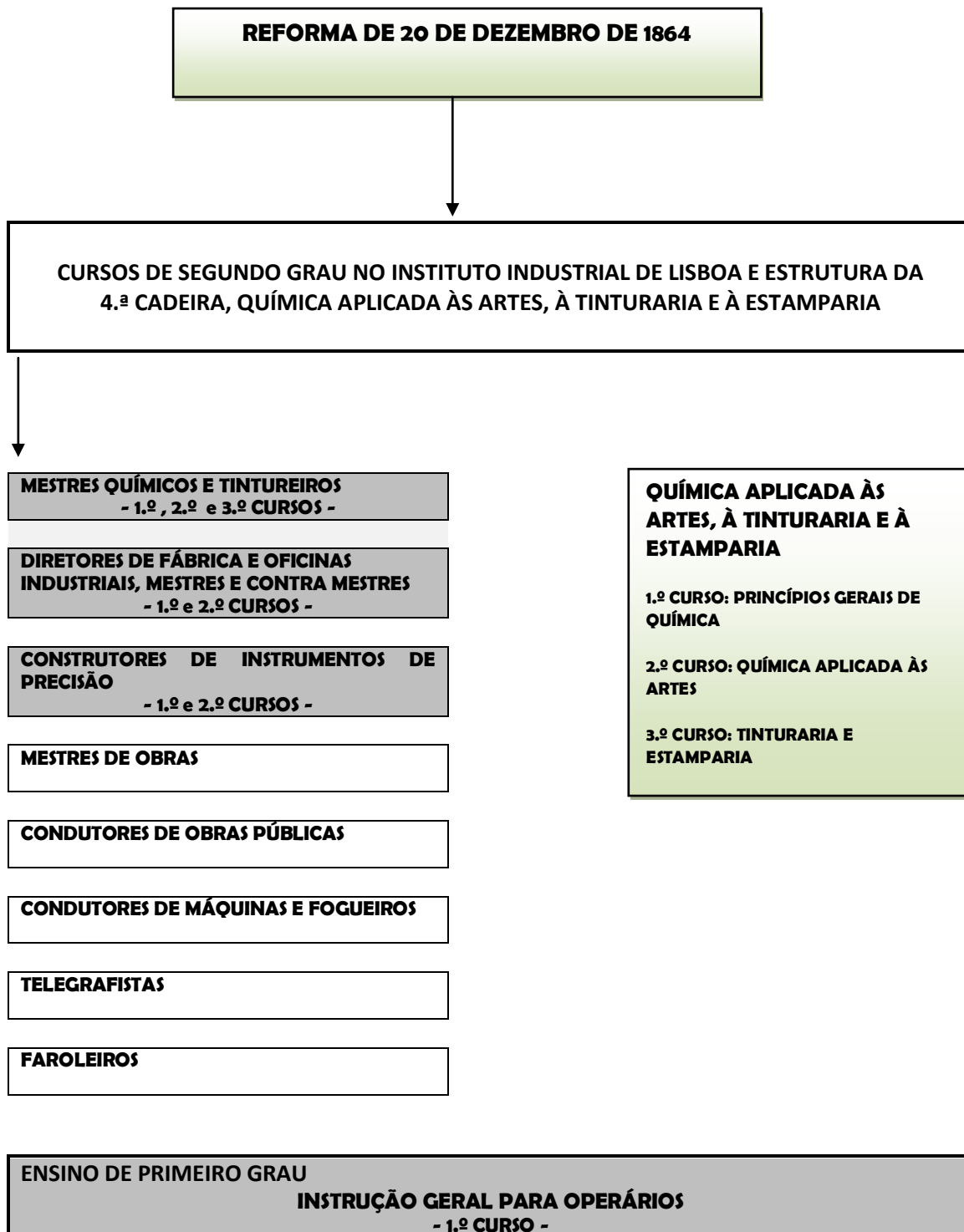
26.ª, **1.ª Parte**, Matérias-Primas de Origem Mineral e Orgânica, suas Transformações e respetiva Tecnologia; Carateres Físicos e Químicos dessas Mercadorias e seu Valor Comercial; Falsificações e Meios Práticos de as Reconhecer. **2.ª Parte**, Classificação Geral das Mercadorias; Legislação Aduaneira.

27.ª, Direito Comercial e Marítimo, Princípios de Direito Internacional e Legislação Consular.

28.ª, Operações Financeiras.

ANEXO 5

5 B - ESTRUTURA DA CADEIRA DE QUÍMICA APLICADA ÀS ARTES NO INSTITUTO INDUSTRIAL DE LISBOA³



³ Não se conhece a estrutura da cadeira de Química Aplicada às Artes no contexto dos planos de estudos dos cursos da reforma de 30 de dezembro de 1852. A cadeira de Química Aplicada às Artes desapareceu dos currículos com a reforma de 1886/1888 do ensino industrial e comercial.

REFORMA DE 30 DE DEZEMBRO DE 1869

**CURSOS DE SEGUNDO GRAU NO INSTITUTO INDUSTRIAL E COMERCIAL DE LISBOA E
ESTRUTURA DA 4.ª CADEIRA, QUÍMICA APLICADA ÀS ARTES E À INDÚSTRIA**

MESTRES QUÍMICOS E TINTUREIROS
- 1.º, 2.º e 3.º CURSOS -

CONDUTORES DE OBRAS PÚBLICAS
- 1.º e 2.º CURSOS -

**DIRETORES DE FÁBRICA E OFICINAS
INDUSTRIAIS, MESTRES E CONTRA MESTRES**
- 1.º e 2.º CURSOS -

**CONSTRUTORES DE INSTRUMENTOS DE
PRECISÃO**
- 1.º e 2.º CURSOS -

MESTRES DE OBRAS

CONDUTORES DE MÁQUINAS E FOGUEIROS

TELEGRAFISTAS

FAROLEIROS

COMÉRCIO⁴

**QUÍMICA APLICADA ÀS ARTES
E À INDÚSTRIA**

**1.º CURSO: PRINCÍPIOS GERAIS DE
QUÍMICA ("Q. GERAL")**

**2.º CURSO: QUÍMICA APLICADA ÀS
ARTES**

**3.º CURSO: TINTURARIA E
ESTAMPARIA**

⁴ A partir de 1870 dividido em curso elementar e em curso completo. Os alunos do curso completo de comércio tinham matérias de Química, no seu currículo, que frequentavam na 4.ª cadeira.

REFORMA DE 30 DE SETEMBRO DE 1879

**CURSOS DE SEGUNDO GRAU NO INSTITUTO INDUSTRIAL E COMERCIAL DE LISBOA E
ESTRUTURA DA 4.ª CADEIRA, QUÍMICA APLICADA ÀS ARTES E À INDÚSTRIA**

MESTRES QUÍMICOS E TINTUREIROS
- 1.º, 2.º, 3.º CURSOS e MANIPULAÇÕES-

**CONSTRUTORES DE INSTRUMENTOS DE
PRECISÃO**
- 1.º CURSO e MANIPULAÇÕES-

CONDUTORES DE OBRAS PÚBLICAS
- 1.º CURSO e MANIPULAÇÕES -

CONDUTORES DE MINAS
- 1.º CURSO e MANIPULAÇÕES -

**DIRETORES DE FÁBRICA E OFICINAS
INDUSTRIAIS, MESTRES E CONTRA MESTRES**
- 2.º CURSO -

MESTRES DE OBRAS

CONDUTORES DE MÁQUINAS E FOGUEIROS

TELEGRAFISTAS

FAROLEIROS

COMÉRCIO⁵

**QUÍMICA APLICADA ÀS ARTES
E À INDÚSTRIA**

**1.º CURSO: NOÇÕES GERAIS DE
QUÍMICA**

**2.º CURSO: PRINCÍPIOS GERAIS DE
QUÍMICA APLICADA ÀS ARTES**

**3.º CURSO: TINTURARIA E
ESTAMPARIA**

MANIPULAÇÕES NO LABORATÓRIO

⁵ Segundo o determinado pelo decreto de 1 de outubro de 1880, o curso completo de comércio passou a incorporar as matérias de Química Aplicada às Artes, conhecimento prático dos principais produtos naturais e manufaturados e prática de manipulações químicas no laboratório.

ANEXO 6

PROGRAMA DA 4.^a CADEIRA, QUÍMICA APLICADA ÀS ARTES E À INDÚSTRIA, DO INSTITUTO INDUSTRIAL E COMERCIAL DE LISBOA PARA O ANO LETIVO DE 1872 A 1873

« Noções gerais – Fenómenos químicos – Corpos simples e compostos – Nomenclatura e notação química – Classificação dos elementos – Leis das combinações – Equivalentes químicos – Aplicação da teoria dos equivalentes à resolução de problemas industriais.

Oxigénio e hidrogénio – Suas propriedades – Extração destes gases pelos processos de laboratório e industriais – Aplicações especiais – ozono.

Combinações do oxigénio com o hidrogénio – Água – Análise e síntese da água – Águas naturais, potáveis, impotáveis, salgadas e minerais – Águas termais – Ensaio químicos das águas potáveis e impotáveis – Hidrometria – Depuração das águas impotáveis – Águas minerais mais conhecidas de Portugal – Aplicações da água – Água destilada – Dessalgação da água do mar – Água oxigenada – Preparação, propriedades e aplicações.

Azoto – Extração, propriedades e aplicações.

Ar atmosférico – generalidades – Constituição normal da atmosfera – Ar insalubre – Agentes antimefíticos – Análise do ar – Propriedades e aplicações.

Combinações do azoto com o hidrogénio – Amoníaco – Amónio – Amónia – Sais amoniacais – Géneros salinos mais importantes.

Combinações do azoto com o oxigénio – Ácido nítrico, sua formação na natureza – Matérias-primas de que se obtém – Processos e aparelhos industriais – Sua purificação e propriedades – Seu emprego na tinturaria – Gravura em cobre – Compostos oxigenados de azoto inferiores ao ácido azótico.

Cloro, extração, propriedades e aplicações – Produção industrial – Combinações do cloro com o oxigénio – Hipocloritos – Clorometria – Clorato de potássio, preparação, propriedades e aplicações – Aproveitamento dos resíduos de cloro – Ácido clorídrico, propriedades, preparação e aplicações – Sua purificação – Água régia.

Bromo e Iodo – Extração, propriedades e aplicações – Ácido fluorídrico – gravura sobre vidro.

Enxofre – Extração do enxofre nativo e do das pirites – Refinação – Propriedades e aplicações – Importância comercial deste produto – Combinações do enxofre com o oxigénio – Ácido sulfuroso – Branqueamento – Sulfitos e hipossulfitos alcalinos e terrosos – Ácido hidro-sulfuroso – Hidro-sulfitos – Ácido sulfúrico ordinário – Teoria da sua formação – Aparelhos industriais – Concentração e purificação do ácido sulfúrico – Propriedades e aplicações – Ácido sulfúrico anidro e hidratado –

Ácido sulfúrico de Nordhausen – Sulfato de anil – Ácido hipossulfúrico – Combinações do enxofre com o hidrogénio – Ensaio sulfidométrico.

Boro – Ácido bórico – Bórax prismático e octaédrico – propriedades, extração e aplicações.

Silício – Sílica – Ácido hidrofluossilícico.

Carbono – Suas variedades e aplicações – Diamante – Grafite e plumbagina – Antracite – Hulha – Turfa – Linhite – Azeviche – Betumes – Petróleo – Asfalto – Coque.

Combinações do carbono com o hidrogénio – Gás dos pântanos – Etileno – Gases de iluminação da hulha, do petróleo e da madeira – Produtos da destilação destas substâncias – Alcatrão – Águas amoniacais – Benzina – Naftalina – Parafina – Óleo de nafta – Uso daqueles gases – Fotometria.

Combinações do carbono com o oxigénio, o enxofre e o azoto – Óxido de carbono – Ácido carbónico – Sulfureto de carbono – Cianogénio – Ácido cianídrico – Cianetos – Cianeto de potássio – Cianatos e fulminatos – Combinações do cianogénio com o ferro e o enxofre – suas propriedades.

Fósforo – Extração, propriedades e aplicações – Fósforo amorfo – Pavios fosfóricos – Combinações do fósforo com o hidrogénio e com o cloro – Combinações com o oxigénio – Ácido fosfórico anidro, ácido fosfórico ordinário, metafosfórico e pirofosfórico.

Arsénio – Combinações com o oxigénio – Análise químico-legal.

Antimónio – Principais compostos e suas aplicações.

Metais e suas combinações – Classificação dos metais.

Potássio – Potassa – Origem dos sais de potássio – Sais empregues na indústria – Iodeto de potássio – Carbonato, sulfato, nitrato e silicato – Alcalimetria – Pólvora ordinária.

Sódio – Soda – Cloreto de sódio – Sal gema – Nascentes salgadas – Marinhas – Regímen das marinhas – Sulfato e carbonato de sódio – Soda natural e artificial – Processos e aparelhos – Fosfato e silicato de sódio – Análise espectral.

Prata – Metalurgia deste metal – Cloreto, iodeto e brometo de prata – Nitrato de prata – Prateação – Ensaio da prata – Fotografia.

Compostos de bário e estrôncio – Indústria dos compostos baríticos.

Cálcio – Óxidos – cal gorda, magra e hidráulica – Cimentos – Pozzolanas – Compostos calcários – Cloreto de cálcio – Carbonato de cálcio – Gesso – Incrustações nas caldeiras.

Magnésio – Magnésia – Sulfato e carbonato de magnésio.

Zinco – Alvaiade de zinco – Sais de zinco – Cloreto e sulfato – Cádmio e seus compostos – Urânio e óxido de urânio.

Chumbo – Metalurgia do chumbo; métodos de redução e reacção – Óxidos de chumbo – Zarcão – Sulfuretos de chumbo – Alvaiade de chumbo – Ensaio do alvaiade – Ligas de chumbo.

Alumínio – Extração – Matérias primeiras – Criolite – Bauxite – Alumina – Cloreto e sulfato de alumínio – Alúmens – Mordentes e suas propriedades – Silicato de alumínio – Ligas de alumínio.

Manganês – Combinações do manganês com o oxigénio – Manganês, manganite e hausmanite – Ensaio do manganês – Sais de manganês – Manganato e permanganato de potássio.

Ferro – Metalurgia do ferro – Altos fornos – Forjas catalãs – ferro coado e forjado – Aços – Sais de ferro ao mínimo e máximo – Prussiatos – Sulfato de ferro – Azul de Prússia – Azul Turnbull.

Crómio – Óxidos de crómio e ácido crómico – Cromato e dicromato de potássio – Cromato de chumbo – Sais de crómio – Cobalto – Óxido de cobalto – Cloreto e nitrato de cobalto – Azul Thénard – Níquel – Sulfato de níquel.

Estanho – Metalurgia do estanho – Óxidos e ácidos de estanho – Cloretos e sulfuretos de estanho – Sais de estanho ao mínimo e ao máximo – Estantos alcalinos – Mordentagem pelos sais de estanho – Ligas de estanho.

Cobre – Óxidos de cobre – Pirites cúpricas – Sulfato de cobre – Carbonato de cobre – Verde Scheele e verde Schweinfurth – Ligas de cobre – Latão – Bronze – Prata da Alemanha.

Mercúrio – Metalurgia do estanho – Óxidos e sais – Cloretos e sulfuretos – Vermelhão – Azotatos, sulfatos e fulminato de mercúrio – Amálgamas.

Platina – Metalurgia da platina – Sais de platina – Ligas – Tungsténio – Tungstatos alcalinos.

Ouro – Extração e propriedades – Cloreto e cianeto de ouro – Ligas – Douradura.

Química orgânica – Noções gerais – Análise imediata e elementar dos corpos orgânicos.

Classificação dos produtos orgânicos – Generalidades sobre as substâncias de maior importância industrial.

Ácidos orgânicos: acético, cítrico, málico, tartárico, tânico, gálico e pirogálico – Tinta de escrever – Curtumes.

Alcalóides – Morfina, quinina, estriquina, nicotina – Sulfato de quinina – Tabacos – Alcalóides artificiais – Anilina.

Amido e fécula – Féculas comerciais – Dextrina – Celulose – Matéria lenhosa – Algodão pólvora – Pólvora de Aguiar, de madeira, de papel, etc. – Fabrico do papel.

Açúcares – Glicose – Açúcar prismático – Açúcar de leite – Dosagem do açúcar.

Álcoois – Éteres – Álcoois monoatômicos – Álcool etílico – Aparelhos industriais para obter o álcool – Dosagem do álcool – Álcool metílico – Clorofórmio – Álcool amílico – Eterificação – Éteres simples – Éteres mistos – Éteres compostos – Éter sulfúrico – Amoníacos compostos – Amidas – Álcoois primários, secundários e terciários – Álcoois poliatômicos – Glicol – Glicerina.

Fermentação alcoólica, sua teoria – Fabrico de vinho, cerveja e pão.

Fermentações: acética, láctica, butírica, etc.

Corpos gordos – Óleos – sebos – Manteigas – Ceras – Espermaceti – Ácidos: oleico, esteárico, margárico, palmítico – Fabrico de velas e sabões – Glicerina – Nitro-glicerina – Dinamite – Pólvora de madeira, de algodão, de picrato, nitroglicerina, para além da pólvora ordinária.

Matérias proteicas – Albumina – Fibrina – Caseína.

Gomas – Caoutchouc – Gutta-percha.

Essências – Resinas – Vernizes.

Matérias corantes – Ruiva – Urzela – Campeche – Sândalo – Lírio – Pau amarelo – Pau Brasil – Cochonilha – Anil.

Ácidos fénico e pícrico – Picrato de potássio.

Tinturaria e estamparia

Matérias têxteis – Algodão – Linho e cânhamo – Formium tenax – Lã – Seda – Meios para distinguir estas matérias – Absorção da água pelas matérias têxteis – Marcação dos estofos.

Processos químicos e mecânicos para tosquiar os estofos – Lavagem e desengorduramento dos tecidos e dos estofos – Banhos químicos – Desengorgitamento mecânico – Imprensagem.

Branqueamento dos tecidos e dos estofos – Processos empregues – Descoloração pelo ar e luz, pelo ácido nítrico, pelo cloro e pelo ácido sulfuroso – Comparação destes processos – Lavagens e desengorgitamento.

Fenómenos de tinturaria – Fixação das cores – Classificação das matérias tinteiras – Mordentes, condições a que devem satisfazer – Principais mordentes – Alúmen, acetato e sulfato de alumina, cloreto de estanho, acetato e sulfato de ferro, compostos de crómio, óleos girantes, albumina, gelatina, glutens, tanino, etc.

Tinturaria por imersão - Tinturas primitivas - Matérias corantes minerais - Matérias corantes orgânicas artificiais - matérias corantes vegetais e animais.

Tintura de encarnado - Matérias corantes principais - Ruiva dos tintureiros; alizarina e purpurina - Cochonilha, suas variedades; ácido carmínico e lã carminada - Cochonilha amoniacal - Pau Brasil; brazilina - Campeche, hematine e hemateine - Sândalo - Urzela, orcina - Anilina, fucsina, rosanilina e outros derivados.

Tintura de azul - Anil, indigotina - Cubas de anil - Pastel - Cubas da Índia - Campeche - Sândalo - Azul da Prússia - Sulfato de cobre, etc.

Tintura de amarelo - Lírio - Pau amarelo - Ácido pícrico - Cromato de chumbo, etc.

Tinturas diversas por combinação das cores primitivas - Tintura direta de diversas cores - Os derivados da hulha.

Tinturas de preto e cinzento.

Tinturaria por impressão ou estamparia - Impressão em banhos por meio de mordentes espessos - Emprego das gomas, amido, fécula, dextrina, gelatina, sacarato de cálcio, barro de cachimbo, cloreto de zinco, etc. - Reservas físicas, mecânicas e químicas - Reservas brancas e de cor.

Conversões - Cores a vapor - Impressões plásticas - Chapas e rolos de impressão - Gravuras em madeira e em cobre - Clichés - Branqueamento e avivamento das cores - Estampagens diversas - Análise das cores - Estado atual da indústria de tintureiro - Problemas.»

NOTA: programa transcrito de INSTITUTO INDUSTRIAL E COMERCIAL DE LISBOA (1872). Existe um outro programa da 4.^a cadeira, publicado em 1883 que é essencialmente semelhante ao que aqui se apresenta.

ANEXO 7

CARTA DE ANTÓNIO AUGUSTO DE AGUIAR A JOAQUIM JÚLIO PEREIRA DE CARVALHO, DIRETOR DO INSTITUTO INDUSTRIAL E COMERCIAL DE LISBOA

“Em resposta ao ofício, que V. Ex.^a me remeteu, por cópia, com data de 22 de Maio de 1871, no qual me pede o resultado das análises de águas e terras das margens da Ribeira do Caima, em Albergaria-a-Velha, cumpre-me participar a V. Ex.^a que este trabalho não pode ter ainda o necessário seguimento, pelas razões que passarei a expor:

Em 8 de Outubro do ano passado, tive a honra de receber de V. Ex.^a, a cópia de um ofício do Ministério das Obras Públicas, ordenando que se procedesse à análise dos citados produtos.

As amostras, a que ele se referia, só deram entrada, se bem me recordo agora, no laboratório do Instituto no mês de Novembro e estando eu, por essa época, oficialmente encarregado, além da regência da cadeira de Química, dos trabalhos preparatórios para a expedição do eclipse de 22 de Dezembro, não pude imediatamente dar andamento a este processo. Tive de adiar as investigações que me eram pedidas, para depois do meu regresso do Algarve, sendo até dispensado, por causa do eclipse, de todo o serviço escolar, desde os últimos dias de Novembro, até ao fim de Dezembro, na época em que se deram por findos os meus serviços em Tavira.

Pela interrupção das lições do meu curso, durante quase um mês e meio, ficaram os trabalhos escolares muito atrasados, e tendo de vencer nos meses seguintes a Dezembro, as faltas que dera nesse mês, fui obrigado a dedicar-me exclusivamente ao serviço da aula, pondo de parte as análises que deviam de ser executadas nos intervalos das funções do magistério.

A esta impossibilidade de dar pronto cumprimento às ordens recebidas, veio juntar-se ainda o não poder coadjuvar-me o preparador de Química deste estabelecimento, que sendo também obrigado a preparar as lições de Física, e a acompanhar-me nos exercícios da minha aula, teve durante o ano letivo de se dedicar inteiramente a eles, não lhe sobrando tempo algum para me auxiliar naquele trabalho analítico, que poderia, com frequentes interrupções, ficar completamente prejudicado.

Infelizmente, as circunstâncias não têm melhorado, até o presente, e apesar dos meus esforços por cumprir o programa da 4.^a cadeira, fui obrigado, como V. Ex.^a não ignora, a pedir autorização ao Conselho para continuar a regência até o fim do mês de Junho, embora o corpo docente determinasse por ponto nas aulas em 22 de Maio. Além disto, a nova

organização do Instituto ordena que o professor de química presida às manipulações executadas pelos alunos da aula de comércio, e como estes não possuem instrução suficiente para acompanharem os discípulos da minha cadeira, estou atualmente lutando com esta nova dificuldade, que me absorve as horas, que tenha disponíveis para investigação.

Com tão pequeno pessoal habilitado, e com tal multiplicidade de funções, que exigem a atenção – e mais do que isso – todo o tempo de que posso dispor, não pude satisfazer por enquanto o que me foi indicado, mas devo acrescentar que embora estivesse dispensado do exercício do magistério, para ser encarregado da execução das análises, ainda assim não seria tarde, para satisfazer ao citado ofício tomando à risca as indicações que ele contém.

Efetivamente, a 8 de Outubro de 1870, deu-se ordem para a execução de catorze análises, sendo sete de terras e as restantes de águas; e, como todos os químicos sabem, que tomando à letra a palavra análise, no caso presente, o menor tempo que poderia gastar com cada uma delas seria, pelo menos, de vinte dias – cálculo este que fica muito abaixo da verdade – só no fim de duzentos e oitenta dias de trabalho estaria habilitado a responder.

Ora, conquanto hoje estejamos em Maio, apenas hão decorrido desde oito de Outubro, duzentos e vinte e oito dias. Habitado sempre a cumprir as ordens superiores, sem que até hoje me pareça ter faltado um dia só, da minha carreira pública, aos deveres do meu cargo; espero que V. Ex.^a se convencerá de que não deixei de os cumprir também agora, e vista a urgência com que se exige o presente trabalho, espero que me permita significar-lhe a profunda mágoa que me causa não ter sido considerado até hoje o professor de química desta escola, em tudo e por tudo igual aos seus colegas.

A não ser ele, nenhum lente é obrigado a serviço independente das funções do magistério, e nenhum também consome o tempo das férias em experiências de laboratório, como por mais de uma vez me há sucedido.

Espero que V. Ex.^a reconhecerá a justiça da minha causa, e tomará em consideração para os efeitos convenientes esta odiosa exceção que a lei não criou, e que eu não quero sancionar com o meu silêncio.

Como complemento das explicações que deixo relatadas, posso afirmar a V. Ex.^a que tentei oficiosamente resolver as dificuldades de tão longo e penoso trabalho, mas por não o ter conseguido, por motivos alheios à minha vontade, espero que V. Ex.^a me indicará, depois de ouvir as estações competentes:

1.º - Se devo fazer uma análise completa das catorze amostras, suspendendo as lições dos cursos de que estou encarregado, para satisfazer imediatamente ao ofício do Ministério das Obras Públicas.

2.º - Se, terminando os cursos, não autorizando o Governo essa suspensão, devo durante as férias trabalhar gratuitamente, nesses ensaios, contra a expressa determinação da lei.

3.º - Se o professor de Química do Instituto Industrial não é para todos os efeitos legais considerado como os demais professores deste estabelecimento.

Laboratório do Instituto Industrial e Comercial, 26 de Maio de 1871”

Assinado

(António Augusto de Aguiar)

ANEXO 8 A

MATRÍCULAS DE ALUNOS VOLUNTÁRIOS NA 4.ª CADEIRA, QUÍMICA APLICADA ÀS ARTES E À INDÚSTRIA, DO INSTITUTO INDUSTRIAL E COMERCIAL DE LISBOA, DE 1868/69 A 1876/77

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
86	Casimiro Augusto da Fonseca	LISBOA	17	Caixeiro ?	3.ª, 4.ª	1868/69	3
92	José de Magalhães Júnior	LISBOA	22	Serralheiro ?	1.ª, 4.ª	1868/69	3
99	Cândido de Aguiar Coutinho	LISBOA	15	Estudante	3.ª, 4.ª	1868/69	3
121	Juliano Augusto dos Reis Bourquim	LISBOA	22	Caixeiro do Comércio	1.ª, 3.ª, 4.ª, Inglês	1868/69	4
140	António Augusto Félix Ferreira	AVEIRO	30	Farmacêutico	4.ª	1868/69	4
7	Tomás de Aquino Alves Jr.	LISBOA	26	Farmacêutico	4.ª	1869/70	5
65	Augusto Frederico Pires	FARO	26	Proprietário	2.ª, 4.ª, Inglês	1869/70	6
85	Alberto Pedro da Silva	LISBOA	26	Telegrafista	4.ª	1869/70	7
156	Germano Wendrell	BEJA	18	Estudante	3.ª, 4.ª	1869/70	9
159	António Ignácio Moreira	LISBOA	18	Estudante	4.ª	1869/70	9
160	João Augusto da Silva Franco	SANTARÉM	21	Estudante	4.ª	1869/70	9
167	Luís Jacinto Tavares	LUANDA	21	Estudante	4.ª	1869/70	9
22	António Higinio Salgado de Araújo	LISBOA	25	Caix. Comércio	3.ª, 4.ª	1870/71	10
29	José da Fonseca Teixeira	COVILHÃ	25	Estudante	9.ª, 4.ª Francês	1870/71	10

NOTAS: todos os registos deste Anexo 8A são retirados do livro *Matrículas para alunos voluntários, 1868 a 1876 e cobrem os anos letivos desde 1868/1869 a 1876/1877*. Do universo total de alunos nele contemplados, foram selecionados somente os voluntários na 4.ª cadeira, tendo-se indicado ainda as outras cadeiras incluídas na matrícula. O nome delas pode ser verificado no Anexo 5A deste mesmo trabalho, onde se apresentam as designações referentes às cadeiras de cada reforma do ensino industrial e comercial. O documento manuscrito original fornece outros dados que não são aqui indicados.

A base da sequência para os nomes apontados é o número de ordem que cada aluno tem no livro de matrícula, e que se indica na primeira coluna; na última coluna, figura a folha do livro onde o respetivo registo ocorre. Os nomes em destaque são nomes de alunos do Curso de Química Prática de António Augusto de Aguiar.

As situações de leitura deficiente estão devidamente assinaladas com uma interrogação. Foi respeitada a redação original, tendo-se apenas atualizado arcaísmos.

ABREVIATURAS: Q.I., Química Inorgânica; Q. G., Química Geral.

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
35	Elivertino Manuel Ribeiro ? da Costa	LISBOA	17	Estudante	3.ª, 4.ª	1870/71	10
41	Alfredo Luís Lopes	LISBOA	17	Estudante	4.ª	1870/71	11
79	João Augusto da Silva Franco	SANTARÉM	24	Estudante	9.ª, 4.ª	1870/71	12
113	Guilherme Augusto de Oliveira Martins	LISBOA	18	Estudante	4.ª	1870/71	13
122	Manuel Gonçalves Vivas	LISBOA	22	Estudante	3.ª, 4.ª, 9.ª, Inglês	1870/71	13
132	Manuel Augusto Ferreira ?	FLORES (ILHA)	30	Professor?	4.ª	1870/71	13
161	Manuel Caetano da Silva Sepúlveda	LISBOA	18	Constr. Instr. Precisão	4.ª	1870/71	14
162	Sabino Maria Teixeira Coelho	LISBOA	17	Estudante	4.ª	1870/71	14
2	Gregório Rafael da Silva Almeida	BRASIL	18	Estudante	4.ª	1871/72	15
3	João dos Santos de Almeida	COVILHÃ	16	Estudante	2.ª, 4.ª	1871/72	15
5	João Lúcio de Azevedo	SINTRA	16	Estudante	4.ª	1871/72	15
34	António José de Carvalho	TOMAR	32	Proprietário	4.ª	1871/72	16
82	Guilherme Augusto de Oliveira Martins	LISBOA	19	Estudante	4.ª	1871/72	17
90	Leandro Pinheiro de Mello	AJUDA	23	Amanuense	4.ª, 6.ª, 8.ª, Inglês	1871/72	18
150	Augusto José Coimbra	LISBOA	26	Comerciante	4.ª	1871/72	19
157	António Augusto Alves Loureiro	LISBOA	15	Estudante	4.ª, 5.ª	1871/72	19
197	Clemente Henrique Juvendro ? de Queiroz	LISBOA	28	Empregado de ?	4.ª	1871/72	20
198	José Paulino de Sá Carneiro Jr.	PORTO	23	Emp. Público	4.ª	1871/72	20
202	César Augusto	FUNDÃO	26	Emp. Público	4.ª	1871/72	21
206	Francisco Oliveira Cortez	COIMBRA	16	Estudante	4.ª, 9.ª	1871/72	21
220	Vicente Vieira Galvão	LAGOS	17	Estudante	4.ª	1871/72	21
54	Júlio da Silva Tolento	LISBOA	20	? e Eng.º Máquinas	2.ª, 4.ª, 9.ª	1872/73	23
65	Francisco Maria das Neves	GOIS	29	Professor?	4.ª	1872/73	24
74	Emílio Silvestre Dias	LISBOA	21	Estudante	4.ª	1872/73	24
85	José Pinto	PORTO	30	Tintureiro	4.ª	1872/73	24
111	José Paulino de Sá Carneiro Jr.	PORTO	24	Emp. Público	4.ª	1872/73	25
114	Anacleto Rodrigues de Oliveira	LISBOA	17	Estudante	4.ª	1872/73	25

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
115	Emídio Mariano Ludovico de Quadros	GOA	28	Militar	4.ª, 9.ª	1872/73	25
202	Jaime Adelino ? Gomes da Silva	ANGRA HEROÍSMO	15	Estudante	4.ª, Inglês	1872/73	27
222	Caetano José Mariano António Cristo ?	GOA	24	Militar	3.ª, 4.ª	1872/73	28
223	Eduardo João Caetano de Sousa	GOA	27	Militar	3.ª, 4.ª	1872/73	28
236	Guilherme de Sousa Machado	? d'AZOIA	18	Estudante	4.ª	1872/73	28
242	Henrique Gonçalves Osório Lobato	LISBOA	20	Estudante	4.ª	1872/73	28
255	Leandro Pinheiro de Mello	AJUDA	24	Amanuense	2.ª, 4.ª, 8.ª, 9.ª	1872/73	29
261	Luís José Botelho Seabra Jr.	LISBOA	17	Estudante	3.ª, 4.ª	1872/73	29
269	Manuel Constantino Teófilo Augusto Ferreira	FLORES (Ilha)	32	Professor ?	4.ª	1872/73	29
278	João José dos Santos Júnior	BRASIL	18	Estudante	4.ª	1872/73	29
281	João Rodrigues dos Santos	LISBOA	16	Estudante	4.ª	1872/73	29
282	António José Veloso	LISBOA	19	?	4.ª	1872/73	30
297	Sabino Maria Teixeira Coelho	LISBOA	19	Estudante	4.ª	1872/73	30
298	António Emílio ? Tito da Silva	LISBOA	14	Estudante	4.ª	1872/73	30
301	António Teixeira Júdice	LAGOA	20	Estudante	4.ª	1872/73	30
304	Guilherme Maria da Silva Gomes	HORTA	19	Estudante	4.ª	1872/73	30
5	Luís Augusto da Fonseca Dima	LISBOA	18	Estudante	4.ª, 5.ª	1873/74	31
23	Pedro Pereira Mousinho de Albuquerque	TOMAR	21	Estudante	2.ª, 6.ª, 4.ª (Q. I.)	1873/74	32
27	Viriato António da Silva Franco	LISBOA	22	?	4.ª (Q.I.), 5.ª, 6.ª, 8.ª	1873/74	32
33	Joaquim Vicente Dias	CHELEIROS?	25	?	2.ª, 4.ª, (Q.I.), Inglês	1873/74	32

N.º	NOME	NATALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
60	Manuel José Rodrigues Moreira	OVAR	26	Maquinista	4.ª, 8.ª	1873/74	34
72	João Alfredo Pinto	LISBOA	15	Estudante	3.ª, 4.ª	1873/74	34
117	José Vitorino Damásio Jr.	?	19	Estudante	4.ª (Q.I.), 5.ª, 6.ª	1873/74	37
118	Frederico José Franco de Vasconcelos	FUNDÃO	28	Empr. obras públicas	2.ª, 4.ª(QI), 5.ª e 6.ª	1873/74	37
128	Adolfo Soares Franco	LISBOA	17	Estudante	3.ª, 4.ª	1873/74	38
133	Joaquim Filipe de Araújo Sequeira	LISBOA	22	Militar	4.ª	1873/74	38
149	Henrique Mouton	PARIS	15	Estudante	4.ª, Inglês	1873/74	38
231	Manuel Emídio da Silva	LISBOA	15	Estudante	3.ª e 4.ª	1873/74	43
235	Carlos Alberto Pereira Serzedello	MARGUEIRA	22	Estudante	4.ª	1873/74	44
247	Manuel Gonçalves Vivas	LISBOA	25	Amanuense	4.ª	1873/74	44
250	Eduardo Pires Lopes	LISBOA	19	Caixeiro do comércio	3.ª, 4.ª e 9.ª	1873/74	44
255	António Luís Ramos	LISBOA	22	?	3.ª, 4.ª (Q.I.)	1873/74	45
272	Emílio Manuel Fragoso	PORTALEGRE	15	Farmacêutico	4.ª	1873/74	46
277	Carlos Augusto de Campos	LISBOA	19	Estudante	4.ª, 8.ª	1873/74	46
286	José Maria Simões Jr.	LISBOA	17	Estudante	4.ª (Q.I.), 6.ª, Inglês	1873/74	46
287	Emídio Mariano Ludovico de Quadros	GOA	27	Militar	3.ª, 4.ª	1873/74	46
289	António Teixeira Júdice	LAGOA	21	Estudante de Medicina	4.ª	1873/74	47
290	António Gonçalves Horta	ESPANHA?	20	Empregado da lavoura	4.ª	1873/74	47
292	José da Silva	LISBOA	27	Estudante	4.ª, Francês	1873/74	47
297	José Martins	LISBOA	21	Estudante	2.ª, 4.ª, 6.ª, Inglês	1873/74	47
304	José Maria Simões Jr.	LISBOA	17	Estudante	Q.Aplicada	1873/74	47
305	António Augusto d'Aphis Lopes	OEIRAS	15	Estudante	Q.Aplicada	1873/74	47
306	Valeriano Francisco de Almeida	BELÉM	19	Torneiro	Q.Aplicada	1873/74	47

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
307	Joaquim Vicente Dias	CHELEIRAS?	25	Maquinista	Q.Aplicada	1873/74	47
308	Viriato António da Silva Franco	LISBOA	23	Estudante	Q.Aplicada	1873/74	48
4	Henrique Mouton	PARIS	16	Estudante	4.ª (Q.G.)	1874/75	48
5	Francisco António de Campos	LISBOA	16	Estudante	3.ª , 4.ª (Q.G.)	1874/75	48
8	Hermenegildo José Gomes Jr.	LISBOA	16	Estudante	4.ª (Q.G.)	1874/75	48
19	João da Cruz Miguel dos Santos Pereira e Sousa	AMARANTE	22	Estudante	3.ª , 4.ª	1874/75	49
24	Augusto Pereira da Costa Soromenho	PORTO	18	Estudante	4.ª (Q.G.), 9.ª	1874/75	49
42	Mariano Joaquim de Oliveira Cordeiro Feio	LISBOA	27	Magistério	1.ª, 3.ª, 4.ª , 8.ª	1874/75	50
50	Aníbal dos Reis Borges	CABO VERDE	23	Estudante	3.ª, 4.ª	1874/75	50
58	Marcelino César Malheiro	CHAVES	17	Telegrafista	2.ª, 4.ª , 5.ª	1874/75	51
86	António Francisco Nogueira	?	28	Farmacêutico	4.ª (Q.G.)	1874/75	53
109	Frederico José Francisco de Vasconcelos	FUNCHAL	?	Emp. de?	2.ª, 4.ª, 6.ª , 8.ª	1874/75	54
130	José Pires Firmino	TAVIRA	19	Estudante	4.ª, 9.ª , Inglês	1874/75	55
131	Manuel José Roíz Moreira	OVAR	28	Maquinista	4.ª (Q.G.), 6.ª	1874/75	55
153	António Eugénio de Carvalho da Silva Pinto	LISBOA	24	Estudante	4.ª (Q.G.)	1874/75	56
154	António Maria de Avelar	LISBOA	19	Oficial da Marinha	4.ª (Q.G.)	1874/75	56
155	Cândido Augusto de Avelar	LISBOA	16	Estudante	4.ª (Q.G.)	1874/75	56
163	Júlio Guilherme Pereira Garcia	MAFRA	24	Estudante	4.ª	1874/75	57
182	António Augusto Laroche Barbosa ? Ludovico	LISBOA	17	Estudante	4.ª	1874/75	58
227	Manuel João Rosa	FIG. FOZ	24	Farmacêutico	1.ª, 3.ª, 4.ª	1874/75	60
238	Francisco das Dores Magalhães	ARRONCHES	22	Farmacêutico	4.ª (Q.G.)	1874/75	61

N.º	NOME	NATALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
254	João José Teixeira Jr.	LISBOA	23	Empregado Comércio	3.ª, 4.ª (Q.G.), 9.ª	1874/75	62
262	Manuel José da Costa	LISBOA	23	Estudante	3.ª, 4.ª	1874/75	62
263	Artur Barbosa dos Santos	LISBOA	16	Estudante	4.ª	1874/75	62
266	Augusto Ferreira	LISBOA	20	Caixeiro	4.ª(Q.G.)	1874/75	63
4	João Augusto Barata	LISBOA	16	Estudante	2.ª, 4.ª (Q.I.), 5.ª	1875/76	64
21	Henrique Teles Massano da Silva Amorim	ELVAS	23	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1875/76	65
30	João Manuel Alves Loroto	LISBOA	17	Estudante	4.ª (Q.G.)	1875/76	65
35	Francisco Júlio Borges	BELÉM	28	Telegrafista	4.ª, 9.ª	1875/76	65
48	Adrião Acácio de Seixas	LISBOA	19	Estudante	4.ª (Q.G.), 5.ª	1875/76	66
63	Augusto da Circuncisão Rodrigues	LISBOA	21	Soldado Corpo Eng.s?	2.ª, 4.ª, 8.ª	1875/76	67
73	Alfredo da Silva Machado	COIMBRA	27	Farmacêutico	3.ª, 4.ª(Q.G.)	1875/76	67
79	Valeriano Francisco de Almeida	BELÉM	21	Torneiro de moldes	2.ª, 4.ª, 8.ª, 9.ª	1875/76	68
101	Eugénio de Castro Rodrigues	SETÚBAL	26	Professor	4.ª	1875/76	69
123	Pedro António Forte Gatto	MONTEVIDE U	20	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1875/76	70
124	Francisco Nunes da Silva	PADRÃO	?	Cabo do Bat.n.º2 de ?	2.ª, 4.ª, 8.ª	1875/76	70
130	João Henrique Barata	LISBOA	26	Emp. público	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1875/76	70
138	José Joaquim Augusto Santa Ana	LOULÉ	26	Sarg. Asp. Caçadores 1	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1875/76	71
150	Júlio Guilherme Pereira Garcia	MAFRA	25	Estudante	4.ª (Q.I.), 8.ª	1875/76	72
151	José de Matos Casaca	?	26	Farmacêutico	4.ª (Q.G.), Francês	1875/76	72
157	Mateus José ? Gallina Fortes	BOA VISTA Cabo Verde	20	Estudante	4.ª (Q.G.)	1875/76	72
161	João Gonçalves de Mendonça Jr.	LISBOA	17	Estudante	4.ª (Q.G.)	1875/76	72
164	Manuel Emídio da Silva	LISBOA	16	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª (Q.G.)	1875/76	72
195	António Rodrigues Rocha	LISBOA	32	Despachante	4.ª (Q.G.)	1875/76	74

N.º	NOME	NATALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
221	João Sabino Antunes	LISBOA	16	Estudante	4.ª (Q.G.), 9.ª	1875/76	75
228	Mariano Joaquim de Oliveira Cordeiro Feio	LISBOA	28	Magistério	4.ª , 6.ª	1875/76	76
231	Francisco José Malato	PORTALEGRE	17	Aspirante Farmacêutico	4.ª (Q. G.)	1875/76	76
233	Francisco Guilherme de Castro	GUARDA	23	Militar	4.ª(Q.G.), 8.ª	1875/76	76
235	António Augusto Pessoa	COIMBRA	27	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1875/76	76
238	Domingos António Gessano?	ELVAS	29	Professor	4.ª (Q.G.)	1875/76	76
256	Joaquim Júlio Venâncio Preta	LISBOA	15	Estudante	4.ª , 9.ª	1875/76	77
259	Ernesto Carlos Salgueiro	LISBOA	20	?	4.ª, 9.ª	1875/76	77
260	João Lino de Carvalho	LISBOA	16	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª , 5.ª	1875/76	77
264	Diogo ? de Andrade Pinto de Magalhães	VALENÇA	20	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª , 5.ª	1875/76	78
265	João Pedro Gonçalves da Costa	LISBOA	17	Estudante	3.ª , 4.ª	1875/76	78
270	Augusto Patrício dos Prazeres	LISBOA	16	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª , 5.ª	1875/76	78
271	Marcelino César Malheiro	CHAVES	19	Telegrafista auxiliar	2.ª , 4.ª	1875/76	78
279	Pedro dos Santos Gomes	LISBOA	15	Estudante	3.ª , 4.ª	1875/76	78
285	António José da Silva	ARCOS VALDEVEZ	38	Emp. C.ª Águas	2.ª,3.ª, 4.ª , 5.ª	1875/76	79
291	Guilherme Teles de Mendonça	FUNCHAL	22	Estudante	4.ª	1875/76	79?
5	João Augusto Barata	LISBOA	17	Estudante	2.ª, 4.ª, 8.ª	1876/77	80
6	Manuel Fernandes da Horta	ESPANHA	24	Negociante	4.ª , 9.ª	1876/77	80
26	Artur dos Mártires Ventura	LISBOA	21	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª (Q.I.) , 5.ª	1876/77	81
32	Tomás Emídio Schiappa Pietra Ribas	LISBOA	21	Desenhador de ?	2.ª. 4.ª (Q.I.) 6.ª, 8.ª	1876/77	81
38	António Maria Correia de Almeida	FIGUEIRA DA FOZ	19	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª(Q.I.) 5.ª	1876/77	82

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
78	Augusto Eugénio Vaz de Carvalho	LISBOA	28	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª(Q.I.) 5.ª	1876/77	84
82	João Sabino Antunes	LISBOA	17	Estudante	4.ª	1876/77	84
86	José de Araújo Cerveira e Serra	?	21	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1876/77	84
88	José ? Maria de Araújo Freire de Andrade	FERREIRA DO ZÊZERE	32	Guarda-livros	3.ª, 4.ª (Q.G.?)	1876/77	84
133	Manuel Ramos Fernandes Cabette	FIGUEIRA DA FOZ	25	Militar	3.ª, 4.ª (Q.G.)	1876/77	87
135	José Júlio de Mesquita Pinto de Campos	LISBOA	18	Estudante	4.ª, 9.ª	1876/77	87
151	Pedro Mariano Alonzo	LISBOA	43	Emp. Torre do Tombo	3.ª, 4.ª, 9.ª	1876/77	88
159	José Maria Barradas Pacheco	LISBOA	21	Alferes Art.ª	4.ª (Q.G.)	1876/77	88
161	Francisco de Salles de Lencastre	LISBOA	37	Of. Infantaria	4.ª (Q.G.), 9.ª	1876/77	88
177	José Raimundo Vasconcelos	PARÁ	16	Estudante	3.ª, 4.ª (Q.G.), 5.ª	1876/77	89
180	José Maria dos Reis	LISBOA	17	Estudante	3.ª, 4.ª (Q.G.)	1876/77	89
186	António Augusto César de Almeida Rosa	LISBOA	14	Emp. público	2.ª, 4.ª, 6.ª, 8.ª	1876/77	90
194	Pedro dos Santos Gomes	LISBOA	16	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª(Q.I.) 5.ª	1876/77	90
195	Joaquim de Sousa Padesca	LAGOS	18	Estudante	3.ª, 4.ª (Q.G.)	1876/77	90
196	Manuel Joaquim Barradas Mergulhão	LISBOA	20	Estudante	3.ª, 4.ª	1876/77	90
202	José Joaquim Augusto	ELVAS	26	2.º Sarg. Art.ª	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1876/77	90
218	João Gonçalves de Mendonça Jr.	LISBOA	18	Estudante	4.ª (Q.I.), 5.ª, 6.ª	1876/77	91
227	Francisco Maria Vítor Cordon	ESTREMOZ	24	2.º Sarg. Caçadores	3.ª, 4.ª (Q.I.)	1876/77	92
228	Jaime Alberto d'Aphis e Silva	MECEJANA	22	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1876/77	92
255	Carolino da Pureza Urze	VILAR CHÃO	22	Estudante	3.ª, 4.ª (Q.G.)	1876/77	93
264	João Ernesto de Lara	COVILHÃ	39	Emp. público	3.ª, 4.ª	1876/77	94

N.º	NOME	NATALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
275	Júlio Augusto Barradas Mergulhão	LISBOA	33?	Estudante	3.ª, 4.ª	1876/77	94
276	João Luis Ricaldes Dantas Siqueira	VILA VIÇOSA	14	Estudante	3.ª, 4.ª	1876/77	94
283	Mariano Level Duarte	?	18	Estudante	3.ª, 4.ª (Q.G.)	1876/77	95
284	Joaquim da Cruz Nogueira	ESTREMOZ	21	Estudante	3.ª, 4.ª (Q.G.)	1876/77	95
285	Carlos Frederico Chateaneuf	PENICHE	19	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª(Q.I.) 5.ª	1876/77	95
288	Jaime Henrique de Sá Viana	LISBOA	18	2.º Sarg. Art.ª	2.ª, 3.ª, 4.ª(Q.I.) 5.ª	1876/77	95
294	Júlio Guilherme Pereira Garcia	MAFRA	20	Estudante	2.ª, 4.ª(Q.I.) 5.ª, 6.ª	1876/77	95
301	César Augusto	FUNDÃO	31	Cond. Obras Públicas	4.ª	1876/77	96
304	João Óscar dos Santos	OEIRAS	22	Estudante	3.ª, 4.ª (Q.G.)	1876/77	96
305	Pedro António Forte Gatto	MONTEVIDE U	21	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª	1876/77	96
308	António Gomes da Silva	?	23	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª(Q.I.) 5.ª	1876/77	96
310	Emílio Manuel Fragoso	PORTALEGRE	17	Asp. Farmacêutico	4.ª (Q.G.)	1876/77	96
326	António Gonçalves Zarco da Câmara	LISBOA	23	Estudante	3.ª, 4.ª (Q.G.)	1876/77	96

ANEXO 8 B

MATRÍCULAS DE ALUNOS VOLUNTÁRIOS NA 4.ª CADEIRA, QUÍMICA APLICADA ÀS ARTES E À INDÚSTRIA, DO INSTITUTO INDUSTRIAL E COMERCIAL DE LISBOA, DE 1877/1878 A 1883/1884

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
2	Guilherme Teles Menezes	MADEIRA	23	Emp. Público	4.ª (Q. Geral)	1877/78	1
31	Joaquim Augusto de Queirós	LISBOA	19	Estudante	4.ª, 9.ª, 11.ª	1877/78	2
48	Domingos Eusébio da Cunha	LISBOA	15	Fotógrafo	4.ª (Q. Geral)	1877/78	2
66	António Gomes da Silva	PINTADO (?)	24	Estudante	2.ª, 4.ª, 6.ª, Geologia	1877/78	3
150	João Alfredo da Silveira	SANTARÉM	23	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª (Q.I.), 5.ª	1877/78	7
168	António Maria das Neves Vidal	LISBOA	17	Estudante	3.ª, 4.ª	1877/78	7
174	José Pereira Bastos	CABECEIRAS DE BASTO	24	Caixeiro (?)	4.ª (Q. Geral)	1877/78	7
196	João Ernesto de Lara	COVILHÃ	40?	Emp. Público	3.ª, 4.ª	1877/78	8
206	Narciso Frederico Martins	CABO VERDE	21	Estudante	4.ª, 9.ª, 11.ª	1877/78	9
210	Catão Emídio Soares e Silva	ALENQUER	21	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª (Q.I.), 5.ª	1877/78	9
233	Francisco Bento Borges	S. MIGUEL (Ilha)	24	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1877/78	10
234	João Gonçalves de Almeida	S. MIGUEL D'ACHA	21	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1877/78	10
237	Júlio Guilherme Pereira Garcia	MAFRA	26	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª	1877/78	10
249	António José Mimoso Ruíz	SERPA	19	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1877/78	10
260	Feliciano de Abreu Macedo Ortigão	FARO	—	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª	1877/78	11
261	Francisco Guilherme de Castro	GUARDA	25	Militar	1.ª, 3.ª, 4.ª	1877/78	11
273	Júlio Alexandre Ínvia (?)	LISBOA	21	Estudante	3.ª, 4.ª	1877/78	11

NOTA: todos os registos deste Anexo 8B são retirados do livro de matrículas para alunos voluntários *Matrículas, 1877 a 1883*, e cobrem os anos letivos desde 1877/1878 a 1883/1884. Para restante informação, ver NOTAS para o Anexo 8A.

ABREVIATURAS: Q.I., Química Inorgânica; Q.G., Química Geral; Q. p/condutores, Química para condutores; Elem., elementar; G., ou Geol., Geologia; G. e m., Geologia e mineralogia; Q. Ind., Química Industrial; Ind., industrial?; Fran., Francês; Ing., Inglês.

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
274	António Fernandes	PROENÇA -A-NOVA	22	Militar	1.ª, 3.ª, 4.ª	1877/78	11
294	José Feliciano Cardoso Nunes de Azevedo	LISBOA	21	Estudante	4.ª (Q.Geral) Inglês	1877/78	12
307	Francisco Maria da Silva	ALCÂNTARA	19	Estudante	4.ª, Inglês	1877/78	13
312	Tomás Emídio Schiappa Pietra Ribas	LISBOA	22	? de Terra	4.ª, 5.ª, 6.ª, 9.ª	1877/78	13
313	Francisco Augusto Ferreira Campos	(?)	21	Estudante	2.ª, 4.ª, 8.ª	1877/78	13
318	Joaquim Teodósio da Silva Ramos	LISBOA	21	Estudante	2.ª, 4.ª	1877/78	13
341	Alfredo José Vieira da Cruz	LISBOA	17	Estudante	4.ª, 9.ª, 12.ª	1877/78	14
343	António Machado Faria e Maia	S. MIGUEL	13	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª, G.	1877/78	14
351	Pedro António Forte Gatto	MONTEVIDEU	22	Estudante	2.ª, 4.ª, Geol. 8.ª	1877/78	15
357	Luís Maria Botelho Lobo	LISBOA	16	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1877/78	15
363	Manuel Fernandes de Herba (?)	ESPANHA	24	Comerciante	4.ª, 9.ª, 12.ª	1877/78	15
366	Guilherme Oliveira de Arriaga	HORTA	19	Estudante	4.ª (Q. Geral)	1877/78	15
17	João Rosendo Peres Ramos	TAVIRA	25	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1878/79	17
22	Augusto César Loureiro	PONTA DELGADA	17	Estudante	4.ª, 9.ª, 11.ª, 12.ª	1878/79	17
41	Augusto Lopes da Silva	LISBOA	20	Estudante	2.ª, 4.ª (Q.I.), 5.ª, 6.ª, Geol.	1878/79	18
114	Augusto Viriato da Cunha Porto	PORTO	—	Negociante	3.ª, 4.ª, 11.ª	1878/79	21
119	Manuel Maria de Oliveira Belo	LISBOA	20	Estudante	4.ª	1878/79	21
154	José Henrique Elias Quadrio de Alvarenga	LISBOA	17	Estudante	2.ª, 4.ª (Q.I.), 5.ª, 6.ª, Geol.	1878/79	23
155	João Batista Pagani	MARANHÃO	18	Estudante	3.ª, 4.ª	1878/79	23
170	José Maria da Fonseca Júnior	(?)	18	Apontador de?	1.ª, 4.ª	1878/79	23
175	Marcelino César Malheiros	CHAVES	22	Telegrafista	2.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª, Geol.	1878/79	24
178	Júlio César de Oliveira Feijão	LISBOA	16	Empregado de Comércio	1.ª, 4.ª	1878/79	24
187	João Pinto Ribeiro de Carvalho	LISBOA	20	Estudante	4.ª, 9.ª	1878/79	24

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
231	Eduardo Adelino Lobo Castelo-Branco	MONTEMOR -O-NOVO	24	Emp. Obras Públicas	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1878/79	26
251	João Maximiano dos Anjos Monteiro	LISBOA	21	Empregado de Comércio	4.ª, 9.ª	1878/79	27
257	Joaquim Augusto de Queirós	LISBOA	20	Estudante	4.ª	1878/79	27
271	Narciso Frederico Martins	ILHA DE S. ANTÃO	23	Estudante	4.ª, 9.ª, 12.ª	1878/79	27
279	António Maria de Mendonça	BEJA	21	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª 5.ª	1878/79	28
283	Augusto Gonzalez de Medina	PORTO	16	Militar	3.ª, 4.ª (Quí. toda)	1878/79	28
294	Eduardo Porfírio de S. José	LISBOA	19	Estudante	2.ª, 3.ª e 4.ª	1878/79	28
298	Henrique Pereira Taveira	LAMEGO	31	Negociante	3.ª, 4.ª	1878/79	29
312	Quirino Firmino Machado	FUNCHAL	19	Asp. oficial Reg.Inf.16	4.ª (Q. Geral)	1878/79	29
325	Carlos Alberto do Rego Lima	PONTA DELGADA	17	Estudante	4.ª	1878/79	30
332	Francisco Augusto Ferreira Campos	ZAMBUJEIRA?	22	Estudante	4.ª, 6.ª, Geol.	1878/79	30
333	José Maria Soares Nunes	FIGUEIRA DE C. RODRIGO	21	Sarg. Asp. Caçadores 12	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1878/79	30
334	Luís Correia Acciainoli de Menezes	FUNCHAL	20	Sarg. Asp. Caçadores 12	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1878/79	30
335	Júlio Correia Acciainoli de Menezes	FUNCHAL	17	Sarg. Asp. Caçadores 5	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1878/79	30
344	Eugénio Rodrigues Alexandrino Ré	BELÉM	18	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1878/79	30
346	Francisco Sanches da Silva Talaia	LISBOA	18	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1878/79	30
348	Alfredo Augusto de Morais Carvalho	V. NOVA FOZ CÔA	19	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª	1878/79	31
351	João Ernesto de Lara	COVILHÃ	40	Emp. Público	4.ª (Q. Geral)	1878/79	31
364	César Alberto da Cunha Belém	COIMBRA	23	Proprietário	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1878/79	31
379	António Augusto de Assis Lopes	S. JULIÃO DA BARRA	20	Estudante	3.ª, 4.ª, 5.ª (Q. p/ cond.)	1878/79	32
384	Luís Augusto Teixeira de Aragão	TAVIRA	21	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1878/79	32
385	Francisco Damásio Brandeira	BRAGA	24	Estudante	3.ª, 4.ª	1878/79	32
403	Izidro Monró y Marti	SEVILHA	20	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1878/79	33

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
406	Afonso Pereira d'Amor Machado	FARO	24	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1878/79	33
7	Francisco Guilherme de Castro	GUARDA	25	Estudante	2.ª, 4.ª (Q.G.) 5.ª, 6.ª, G., m.	1879/80	35
17	Júlio Augusto Petia Viana	LISBOA	19	Estudante	4.ª, 9.ª	1879/80	35
18	Maximiano Monteiro	LISBOA	19	Estudante	4.ª, 9.ª, 12.ª	1879/80	35
19	Luis António Magalhães Fonseca	LISBOA	18	Estudante	3.ª, 4.ª	1879/80	35
23	Rosendo Garcia Araújo Carvalheira	ARCOS VALDEVEZ	18	Estudante	3.ª, 4.ª	1879/80	35
32	Mariano Cavaleiro Pina	ALCOBAÇA	19	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª	1879/80	36
36	Francisco das Dores Magalhães	ARRONCHES	29	Farmacêutico	4.ª (Q.G.)	1879/80	36
45	Augusto Lopes da Silva	LISBOA	21	Estudante	4.ª, 6.ª, G., 8.ª, 11.ª	1879/80	36
47	António César Gouveia Leite Farinha Mêna Jr.	SANTARÉM	19	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª	1879/80	36
66	António Maurício Machado da Cruz	LISBOA	16	Estudante	3.ª, 4.ª	1879/80	37
83	Henrique Eugénio Leiria	FARO	22	Telegrafista	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1879/80	38
96	Eduardo de Brito Aranha	LISBOA	17	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1879/80	38
106	Sebastião António da Costa Mato	COVILHÃ	18	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª, 9.ª	1879/80	39
126	Francisco António Ramires	LISBOA	16	Estudante	1.ª, 2.ª, 4.ª, 8.ª	1879/80	40
146	Francisco de Sousa Prado Lacerda	ALJUBARROTA	24	Militar	1.ª, 4.ª, 8.ª	1879/80	40
148	João Pedro Madeira	SILVES	18	Militar	1.ª, 4.ª, 6.ª, G.	1879/80	40
166	Antero Alexandrino da Costa Lessa (?)	MADEIRA	17	Estudante	3.ª, 4.ª, 11.ª	1879/80	41
176	Augusto César Loureiro	S. MIGUEL	18	Estudante	4.ª, 9.ª, 12.ª	1879/80	42
184	José Nunes Correia	LISBOA	28	Comerciante	3.ª, 4.ª (Q.G.)	1879/80	42
187	Afonso Pereira Amor Machado	FARO	25	Furriel Inf.2	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1879/80	42
188	João Ribeiro Alves	V. R. SANTO ANTÓNIO	21	Estudante	4.ª (Q.G.)	1879/80	42
191	Eduardo Porfírio S. José	LISBOA	20	Estudante	2.ª, 4.ª	1879/80	42

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
196	Francisco do Carmo Jr.	MONCHIQUÉ	26	Estudante	2.ª, 4.ª (Q.G.), Ing.	1879/80	42
198	Luis Augusto da Fonseca Dimas (?)	LISBOA	24	Prof. Int.	1.ª, 4.ª	1879/80	42
227	Francisco Caetano da Ponte	ALMODÔVAR	22	Estudante	4.ª, 9.ª, Ing., 12.ª	1879/80	44
229	João Pedro Gonçalves da Costa	LISBOA	21	Estudante	4.ª	1879/80	44
236	António Maria de Mendonça	BEJA	21	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª 4.ª	1879/80	44
237	Francisco Augusto da Costa Martins	?	20	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1879/80	44
252	Samuel Maria dos Santos Pacheco	AVEIRO	23	Estudante	4.ª	1879/80	45
262	Pedro dos Reis Alcântara	MAFRA	16	Estudante	4.ª	1879/80	45
266	Francisco Artur Sarmiento	LISBOA	20	Estudante	2.ª, 4.ª, Fran.	1879/80	45
272	José Gomes de Matos	CARTAXO ?	22	Farmacêutico	4.ª (Q.G.), Ing.	1879/80	45
280	Júlio M.ª Batista	LISBOA	18	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1879/80	46
288	José Augusto Leão Quartim	IDANHA-A-VELHA	31	Guarda-livros	4.ª, 9.ª, 12.ª	1879/80	46
289	Alfredo Augusto da Conceição Maltez	ELVAS	24	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1879/80	46
294	António Vieira Lúcio	BEJA	?	Militar	3.ª, 4.ª, 8.ª	1879/80	46
295	Júlio da Graça Marques	VISEU (?)	21	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª	1879/80	46
308	Manuel Pais dos Santos Jr.	LISBOA	21	Estudante	3.ª, 4.ª	1879/80	47
314	Luis Gastão Daniel Batista	LISBOA	22	Desenhador	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª, G.	1879/80	47
323	José Maria de ? e Costa	LISBOA	34	Emp. Público	3.ª, 4.ª	1879/80	47
325	Carlos Maria Marques	BELÉM	24	Emp. Público	2.ª, 4.ª, 5.ª	1879/80	48
332	Luis Maria dos Santos	LISBOA	26	Estudante	3.ª, 4.ª	1879/80	48
334	Aníbal Urbano dos Santos Cordeiro	CASTELO DE VIDE	26	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1879/80	48
343	Alfredo César Gonzaga Ribeiro	MACAU	17	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 8.ª	1879/80	48
352	Augusto Carlos da Cunha	LISBOA	18	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1879/80	49
357	Jaime César Farinha	LISBOA	17	Estudante	4.ª, 9.ª, 12.ª	1879/80	49

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
361	Augusto Duarte de Carvalho	LISBOA	20	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª, G.	1879/80	49
366	António Gomes da Silva	LISBOA	17	Estudante	4.ª	1879/80	49
381	Miguel Ramalho d'Abreu Macedo Ortigão	FARO	18	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1879/80	50
388	Luis Maria Botelho Lobo	LISBOA	18	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª	1879/80	50
404	José Pereira do Carmo Reis	VALPAÇOS	25	Condutor auxiliar de ?	2.ª, 4.ª, 5.ª	1879/80	51
409	Carlos Alexandre Rangel de Quadros Joyce	SETÚBAL	18	Estudante	4.ª	1879/80	51
410	Augusto Ferreira Torres	SETÚBAL	16	Estudante	3.ª, 4.ª	1879/80	51
412	José de Freitas Castel-Branco	LISBOA	17	Estudante	4.ª, 9.ª, 12.ª	1879/80	51
414	João Carlos Kinsse? Gomes Jr.	LISBOA	23	Emp. Público	4.ª	1879/80	51
417	Augusto Carlos de Almeida	TAVIRA	16	Estudante	2.ª, 4.ª, 8.ª	1879/80	51
428	Pedro da Fonseca Rosado	ESTREMOZ	20	Estudante	4.ª	1879/80	52
431	Henri Bereau	BÉLGICA	?	Estudante	4.ª	1879/80	52
435	José Hempes ? Leal de Sá	LISBOA	24	2.º Reg. Inf.	3.ª, 4.ª, 8.ª	1879/80	52
438	António Inácio Marques da Costa	LEIRIA	22	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1879/80	52
2	António Maria de Mendonça	BEJA	22	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª, 8.ª, 9.ª	1880/81	54
9	Rosendo Garcia de Araújo Carvalheira	ARCOS VALDEVEZ	19	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª	1880/81	54
32	Luis António de Magalhães Fonseca	LISBOA	19	Estudante	4.ª	1880/81	55
33	António Alves Martins	LISBOA	32	Telegrafista (?)	4.ª	1880/81	55
37	Maximiano Luis Monteiro	LISBOA	20	Estudante (?)	4.ª	1880/81	55
51	Ernesto Augusto da Cunha Ferraz	?	20	Estudante	4.ª	1880/81	56
62	Francisco António Ramires	LISBOA	17	Desenhador	4.ª, Ing.	1880/81	56
90	José Tomás Ribeiro	BELÉM	23	Telegrafista	3.ª, 4.ª	1880/81	57

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
100	José Guerreiro dos Santos	LOULÉ	23	Militar	1.ª, 4.ª, 7.ª, 10.ª, 11.ª, 13.ª	1880/81	58
105	Jaime César Farinha	LISBOA	19	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª	1880/81	58
117	Francisco das Chagas Parreira	TAVIRA	18	Militar	4.ª (Geral)	1880/81	58
118	Marcelino Alberto Tavares	LISBOA	18	Estudante	4.ª (Geral)	1880/81	58
127	Augusto Patrício dos Prazeres	LISBOA	20	Emp. Comércio	3.ª, 4.ª	1880/81	59
130	João António da Cunha Ferreira	LISBOA	20	Emp. Público M.O.P.	4.ª, Ing., 7.ª	1880/81	59
141	João Goulart de Medeiros	FAIAL	18	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª, 7.ª	1880/81	59
142	José Bettencourt Lerbone	FLORES	20	Estudante	3.ª, 4.ª	1880/81	59
143	Abel de Frias Coutinho	S. MIGUEL	21	Militar	3.ª, 4.ª	1880/81	59
147	Joaquim Gomes Barbosa	LISBOA	22	Emp. Público	4.ª, 3.ª, 11.ª	1880/81	59
167	Júlio Maria Batista	LISBOA	19	Estudante	2.ª, 4.ª, 6.ª, 8.ª, 9.ª, 11.ª	1880/81	60
171	João Valente de Almeida	BEJA	26	Militar	4.ª, 11.ª	1880/81	60
173	Henrique de Sousa Alísio? Pais	LISBOA	17	Estudante	4.ª	1880/81	60
182	José Egídio Januário da Silva Leitão	ELVAS	26	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª, 8.ª	1880/81	61
192	Augusto Eduardo Arousa	LISBOA	17	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª	1880/81	61
194	António Carlos Cabral	LISBOA	17	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª	1880/81	61
200	Luís Pagani	S. LUIS DO MARANHÃO ?	19	Estudante	3.ª, 4.ª	1880/81	62
206	Abel Nunes	SERTÃ	26	Apontador	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1880/81	62
214	António Maurício Machado da Cruz	LISBOA	17	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, Ing.	1880/81	62
219	António Fernandes	PROENÇA	26	Professor	1.ª, 3.ª, 4.ª	1880/81	62

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
231	Tomás Maria Bordalo Pinheiro	LISBOA	19	Emp. Público	1.ª, 3.ª, 4.ª	1880/81	63
233	Eduardo Porfírio de S. José	LISBOA	21	Estudante	4.ª, 6.ª	1880/81	63
238	Luis Maria Botelho Lobo	LISBOA	19	Estudante	3.ª, 4.ª	1880/81	63
247	António da Silva Lino	FUNDÃO	18	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1880/81	63
249	Filipe Rodrigues Ribeiro	CASTELO BRANCO	33	Cond. Obras Públicas	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1880/81	64
250	António Santos Cordeiro	FARO ?	22	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª, 8.ª	1880/81	64
276	Henrique Albino Alves de Azevedo	LISBOA	19	Estudante	4.ª, 6.ª, 10.ª	1880/81	65
307	Juvenal Elvas Floriando Santa Bárbara	LISBOA	18	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª, 11.ª	1880/81	66
321	Alfredo Odorico de Temple Barbosa	LISBOA	18	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1880/81	66
327	Manuel Pais dos Santos Júnior	LISBOA	22	Estudante	3.ª, 4.ª	1880/81	67
332	Luis Dias Alvares	AZINHAGA DE SANTARÉM	22	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1880/81	67
351	Tomás Eugénio Mascarenhas de Menezes	GUIMARÃES	19	Estudante	4.ª, 11.ª, 14.ª	1880/81	68
371	Joaquim Pedro Bitones ? Cabrita	LAGOA	23	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 10.ª	1880/81	68
373	Luis António César de Oliveira	LISBOA	18	Estudante	4.ª	1880/81	69
379	José Henriques Elias Quadrio de Alvarenga	LISBOA	19	Estudante	4.ª, 6.ª, 8.ª, 9.ª, 13.ª	1880/81	69
385	José António Gonçalves Prego	LISBOA	16	Emp. Comércio	1.ª, 4.ª	1880/81	69
426	Paulo Henrique Rolin?	LISBOA	27	Emp. Público	3.ª, 4.ª, 13.ª	1880/81	71
427	António Garcia	LISBOA	16	Estudante	3.ª, 4.ª, Ing., 13.ª	1880/81	71
458	Ernesto Augusto Teles da Silveira	LISBOA	23	Estudante	3.ª, 4.ª, 13.ª	1880/81	72
461	Joaquim Maria Garcez	ABRANTES	23	Militar	3.ª, 4.ª	1880/81	72
462	João Alfredo de Faria	FUNCHAL	19	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª, 8.ª	1880/81	72

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
469	Jacinto Augusto do Couto	UISEU	16	Estudante	4.ª, 13.ª, 14.ª	1880/81	72
472	Carlos António Sobral	LISBOA	16	Estudante	1.ª, 4.ª, 11.ª, 14.ª	1880/81	72
480	Tomás Joaquim Fraústo	MONTALVÃO	28	Militar	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª	1880/81	73
7	José dos Santos Neto	LISBOA	21	Estudante	4.ª (Geral), 7.ª	1881/82	74
24	Augusto Leite Sanches de Castro	BELÉM	23	Militar	2.ª, 4.ª, 5.ª	1881/82	74
25	José Tomás Ribeiro	BELÉM	23	Telegrafista	4.ª	1881/82	74
41	Henrique Júlio de Sousa May Figueira	LISBOA	16	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª	1881/82	75
44	João Antunes da Costa	RIO DE JANEIRO	16	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª, Ing.	1881/82	75
47	Eduardo Augusto de Freitas	LISBOA	24	Estudante	4.ª	1881/82	75
50	António Afonso Palha	GUARDA	24	Barbeiro	2.ª, 3.ª, 4.ª	1881/82	75
56	Francisco Antunes da Silva Guimarães	LISBOA	16	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª, 14.ª	1881/82	76
58	Juvenal Elvas Floriando Santa Bárbara	LISBOA	19	Estudante	1.ª, 2.ª, 4.ª, 11.ª	1881/82	76
65	Carlos Azevedo de Menezes	FUNCHAL	18	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª, 14.ª	1881/82	76
66	Joaquim Maria Garcez	ABRANTES	22	Militar	2.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª, 8.ª	1881/82	76
96	Reinaldo Martins Vilhena de Almeida Torres	LISBOA	16	Estudante	3.ª, 4.ª	1881/82	77
98	Fernando Jacinto Mendonça	FLORES	18	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª	1881/82	77
118	António Máximo da Cruz	LISBOA	17	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª, 10.ª	1881/82	78
149	Artur Julião Maciel Alves	LISBOA	23	Militar	1.ª, 3.ª, 4.ª (Geral)	1881/82	79
150	Adelino Franco Vieira Gaio	OURÉM	21	Militar	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª (Geral)	1881/82	79

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
181	Manuel Gustavo Almeida Bordalo Pinheiro	LISBOA?	14	Estudante	3. ^a , 4. ^a	1881/82	81
191	Carlos Galvão	ARNEIRO?	23	Estudante	2. ^a , 4. ^a , 5. ^a , 6. ^a , 8. ^a	1881/82	81
230	Manuel Pedro Coelho Júnior	MONCARAPACHO	24	Estudante	2. ^a , 4. ^a , 11. ^a	1881/82	83
243	Abel Nunes	SERTÃ	27	Emp. Público	2. ^a , 4. ^a , 5. ^a , 6. ^a , 8. ^a	1881/82	83
245	Jesuino Artur Conceição Sanhado?	LISBOA	21	Estudante	3. ^a , 4. ^a , 5. ^a	1881/82	83
255	José Viegas Júnior	LISBOA	23	Emp. Público	4. ^a , 11. ^a , 13. ^a	1881/82	84
281	Augusto Patrício Prazeres	LISBOA	21	Emp. Público	4. ^a , Ing.	1881/82	85
282	Guilherme Martinho Timbol?	SETÚBAL	22	Emp. Comércio	4. ^a , Ing.	1881/82	85
291	Vitorino Alberto da Fonseca Prezado	CASTELO VIDE	20	Estudante	2. ^a , 4. ^a , 6. ^a	1881/82	85
293	Tomás de Sousa Rosa	LISBOA?	14	Estudante	2. ^a , 4. ^a	1881/82	85
297	António Maria da Silva	BELÉM	20	Estudante	2. ^a , 3. ^a , 4. ^a , 5. ^a , 8. ^a	1881/82	85
298	Jorge Narciso Gutierrez Dias	LEIRIA	20	Estudante	2. ^a , 3. ^a , 4. ^a , 5. ^a , 8. ^a	1881/82	85
300	Emílio Manuel Fragoso	PORTALEGRE	22	Farmacêutico	4. ^a (toda)	1881/82	86
301	José Gomes de Matos	CARTAXO?	24	Farmacêutico	4. ^a (toda)	1881/82	86
322	José Joaquim Augusto de Sant'Ana	LOULÉ	32	Oficial Exército	3. ^a , 4. ^a , Ing.	1881/82	86
326	Pedro dos Santos Gomes	LISBOA	21	Condutor de Obras Públicas e Minas	4. ^a , Ing., 11. ^a , 13. ^a	1881/82	87
328	Severiano João d'Abreu? Júnior	LISBOA	13	Estudante	1. ^a , 2. ^a , 4. ^a , 5. ^a , 6. ^a	1881/82	87
341	Adolfo Henrique da Cunha Ferraz	LISBOA	19	Estudante	2. ^a , 4. ^a , 5. ^a , 6. ^a , 8. ^a	1881/82	87
346	Francisco Augusto da Silva	LISBOA	18	Estudante	1. ^a , 3. ^a , 4. ^a , 10. ^a	1881/82	87
355	João do Nascimento Guerreiro	FARO	25	Estudante	1. ^a , 4. ^a , 13. ^a	1881/82	88

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
358	Augusto de Oliveira Abreu	ABRANTES	27	Farmacêutico	4.ª (Geral)	1881/82	88
360	José Maria Castanheira d'Almeida	LISBOA	20	Estudante	4.ª	1881/82	88
366	José António de Castro	V.N. FOZ CÔA	20	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1881/82	88
376	Filipe Augusto Magão?	LISBOA	15	Estudante	4.ª, 10.ª, Franc.	1881/82	89
391	Alfredo Guilherme Horwel?	AVEIRO	18	Estudante	4.ª(Geral), 5.ª, 8.ª	1881/82	89
404	Francisco Leita Dinis	CASTELO BRANCO	17	Estudante	2.ª, 4.ª, 8.ª	1881/82	90
405	Álvaro Augusto Celestino Dias	LISBOA	14	Estudante	3.ª, 4.ª (Geral)	1881/82	90
411	João Francisco Sérgio	AJUDA	16	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª	1881/82	90
417	António Carlos Cabral	LISBOA	18	Estudante	3.ª, 4.ª, 5.ª, 13.ª	1881/82	90
418	Júlio (?) Oliveira (?)	LISBOA	16	Estudante	4.ª, 5.ª, 6.ª, 8.ª, 13.ª	1881/82	90
443	Benedito António da Cruz e Silva	GAVIÃO (C. BRANCO)	21	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª, 10.ª	1881/82	91
446	Luis Augusto de Freitas	ALENQUER	21	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1881/82	91
447	Quirino António Silvestre	BELÉM	19	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1881/82	91
448	Ricardo O'Conner	LISBOA	19	Emp. Público	3.ª, 4.ª (Geral)	1881/82	91
455	João dos Santos Lopes	LISBOA	19	Estudante	4.ª	1881/82	92
457	Joaquim Aleixo Ribeiro	LAGARES DA BEIRA?	15	Estudante	3.ª, 4.ª	1881/82	92
461	Abel de Frias Coutinho	S. MIGUEL	19	Militar	2.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª, 8.ª	1881/82	92
471	João Luis (?) Alves	LISBOA	28	Militar	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1881/82	92
476	Joaquim Ferreira	CAPARICA	16	Font.Velas Alc.	4.ª (Geral)	1881/82	93
511	Emílio Ernesto de Sousa e Silva	LISBOA	20	Estudante	4.ª, 11.ª	1881/82	94
522	Augusto Carlos de Sousa	LISBOA	18	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª, 13.ª	1881/82	94

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
526	José Rodrigues Bizarro	COLARES	19	Estudante	4.ª, 11.ª, 14.ª	1881/82	95
528	Manuel Pedro Gomes	LISBOA	21	Estudante	3.ª, 4.ª, 13.ª	1881/82	95
529	César Augusto do Amaral	CELORICO	21	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1881/82	95
543	Joaquim Pedro Bitones? Cabrita	LAGOA (FARO)	23	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 6.ª, 8.ª	1881/82	95
553	Veríssimo José de Andrade	ANGRA DO HEROÍSMO	18	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1881/82	96
565	Maximiano Gabriel Apolinário	LISBOA	15	Estudante	2.ª, 4.ª	1881/82	96
576	João Teixeira Dória	LISBOA	23	Oficial Exército	3.ª, 4.ª, 6.ª, 8.ª, 9.ª	1881/82	97
1	Guilherme Teles de Menezes	FUNCHAL	28	Emp. público	4.ª, 7.ª	1882/83	98
4	Possidónio Júlio Marques Leitão	LISBOA	19	Estudante	1.ª, 2.ª, 4.ª, 6.ª	1882/83	98
8	Carlos Cyrilo Pedroso	LISBOA	18	Estudante	4.ª, 11.ª, 14.ª	1882/83	98
9	Olímpio Joaquim de Oliveira	LUANDA	18	Estudante	4.ª, 11.ª, 13.ª	1882/83	98
14	Joaquim Antunes	ALMADA	16	Estudante	4.ª (Q.Ind.), 10.ª, Ing.	1882/83	98
20	Luis Morais Júnior	FARO	16	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª (Q.Ind) 10.ª, Ing.	1882/83	98
22	Juvenal Elvas Floriado Barbosa	LISBOA	20	Estudante	1.ª, 2.ª, 4.ª, 11.ª	1882/83	98
23	Cândido de Lemos Belo	LISBOA	17	Estudante	3.ª, 4.ª, Ing., 13.ª	1882/83	98
29	Francisco Augusto Pamplona Serpa	PICO	28	Emp. público	2.ª, 3.ª, 4.ª, 6.ª, 9.ª	1882/83	99
30	António Maria Paixão	AJUDA	16	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1882/83	99
31	Augusto Namura Ferreira de Aguiar	LISBOA	18	Estudante	4.ª, 10.ª	1882/83	99
51	Eugénio Carvalho Reis	LISBOA	18	Estudante	4.ª (Q.Ind) 6.ª, 13.ª	1882/83	100
60	Francisco de Paula Parreira	SERPA	26	Oficial Caval.	4.ª, 5.ª	1882/83	100
65	Ernesto Pêgo Correia Cibrão	PONTA DELGADA	19	Emp. correio	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª	1882/83	100

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
74	António Máximo da Cruz	LISBOA	18	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª	1882/83	100
79	Reinaldo Rufino Vilhena de Almeida Torres	LISBOA	17	Estudante	4.ª	1882/83	101
81	Caetano José Marciano Ant.º Pinto	GOA	35	Militar	4.ª (Q.Ind)	1882/83	101
82	António Augusto d'Assis Lopes	Praça de S. JULIÃO	24	Empregado correios e telégrafos	4.ª, 13.ª	1882/83	101
88	Benedito António da Cruz e Silva	GAVIÃO (C. BRANCO)	22	Estudante	3.ª, 4.ª, 10.ª, Ing.	1882/83	101
99	José Augusto de Andrade Gomes	ABRANTES	18	Estudante	4.ª, 11.ª, 14.ª	1882/83	101
107	Daniel de Lara Everard	COIMBRA	16	Estudante	1.ª, 2.ª, 4.ª, 7.ª, 10.ª	1882/83	102
112	Ernesto Óscar d'Abreu Almeida	LISBOA	11	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª, 11.ª, 13.ª	1882/83	102
122	Fernando Jacinto Mendonça	FLORES	18	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª	1882/83	102
123	Aurélio Augusto Carlos Flores	FLORES	18	Estudante	3.ª, 4.ª	1882/83	102
126	Carlos Henriques Torres Antunes	LISBOA	19	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1882/83	103
129	Joaquim Pedro Lopes	CORVO	18	Estudante	3.ª, 4.ª, 5.ª	1882/83	103
131	João Antunes da Costa	LISBOA	17	Emp. Público	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª	1882/83	103
147	José Sebastião Franco	OURIQUE	20	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª	1882/83	103
167	Francisco Goulard Júnior	LISBOA	18	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª	1882/83	104
171	Bartolomeu Dinis d'Almeida	NISA	22	Farmacêutico	3.ª, 4.ª	1882/83	104
174	Adolfo Henrique da Cunha Ferraz	LISBOA	20	Estudante	2.ª, 4.ª, 6.ª, 8.ª	1882/83	105
179	Joaquim Francisco Nobre Sobrinho	ALVITO	21	Oficial Infantaria	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1882/83	105
182	Luciano Augusto Pereira	CHAVES	23	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1882/83	105
187	Filipe Augusto Magão	LISBOA	16	Estudante	1.ª, 4.ª (Q.Ind) 10.ª	1882/83	105
209	Tomás Gonçalves de Mendonça	LISBOA	23	Estudante	4.ª, 14.ª	1882/83	106
212	Marcolino Caseiro? Guião	MONTOITO	20	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª, 10.ª	1882/83	106

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
230	Carlos Azevedo de Menezes	?	19	Estudante	4. ^a , 11. ^a , 13. ^a	1882/83	107
232	Manuel Vicente de Sousa	MADEIRA	20	1.º Sargento Asp. Oficial	2. ^a , 3. ^a , 4. ^a , 5. ^a	1882/83	107
234	Jorge Artur de Almeida Luis de Sequeira	LISBOA	19	1.º Sargento Asp. Oficial	3. ^a , 4. ^a (Q.Ind.), 5. ^a	1882/83	107
240	José Luis Ferreira	SEIXAL	22	Estudante	4. ^a , 5. ^a , Ing. 11. ^a , 14. ^a	1882/83	107
244	Abel Maria Dias da Silva	LISBOA	17	Telegrafista	4. ^a (Geral)	1882/83	107
248	Pedro do Nascimento Lopes	LISBOA	19	Estudante	1. ^a , 4. ^a , 13. ^a	1882/83	107
254	Augusto Ribeiro dos Santos Viegas	PASSOS ?	21	Farmacêutico	4. ^a (Geral)	1882/83	108
255	João Francisco Sérgio	BELÉM	22	Estudante	1. ^a , 3. ^a , 4. ^a	1882/83	108
264	Lino Manuel de Carvalho	LISBOA	20	Estudante	3. ^a , 4. ^a , Ing., 13. ^a	1882/83	108
269	Luis Maria Botelho Lobo	LISBOA	21	Emp. público	4. ^a	1882/83	108
303	Joaquim Cardoso de Sousa Gonçalves	LISBOA	18	Estudante	1. ^a , 4. ^a , 13. ^a	1882/83	110
306	Pedro Maria Teles de Menezes e Athayde e Mello	SOURE	25	Estudante	2. ^a , 3. ^a , 4. ^a , 5. ^a	1882/83	110
328	Joaquim Fernandes de Freitas	SALVATERRA DE MAGOS	24	Estudante	3. ^a , 4. ^a	1882/83	111
337	António Augusto Barradas	PEDROGÃO	20	Estudante	1. ^a , 3. ^a , 4. ^a , 5. ^a , 10. ^a	1882/83	111
342	Manuel Gustavo de Almeida Bordalo Pinheiro	LISBOA	15	Estudante	4. ^a	1882/83	111
358	José Carlos de Sousa	LISBOA	16	Estudante	4. ^a	1882/83	112
369	José Tomás Figueiredo de Aragão	LISBOA	19	Militar	1. ^a , 2. ^a , 3. ^a , 4. ^a , 5. ^a	1882/83	112
376	João da Silva Bravo	CHAVES	23	?	2. ^a , 3. ^a , 4. ^a , 5. ^a	1882/83	113
384	José Viegas Júnior	LISBOA	23	Emp. Minist. da Guerra	4. ^a , 11. ^a , 13. ^a	1882/83	113
392	João José Freire	SILVES ?	19	Estudante	4. ^a (Geral)	1882/83	113
393	António Apolinário Ferreira da Silva	ABRANTES	25	Estudante	4. ^a , 5. ^a , 7. ^a , 8. ^a	1882/83	113
410	Vitorino Alberto da Fonseca Prezado	CASTELO VIDE	21	Estudante	1. ^a , 2. ^a , 3. ^a , 4. ^a	1882/83	114
419	Augusto César Alonso Loureiro	LISBOA	15	Estudante	4. ^a , Ing.	1882/83	114

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
454	Júlio Maria Severo dos Santos	LISBOA	23	Estudante	4.ª, 13.ª	1882/83	116
455	Alípio Lacela? Gaio	REGUENGO DO FEITÃO?	23	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª	1882/83	116
463	João Oliveira de Sá Camelo Lampreia	MADEIRA	19	Estudante	4.ª, Ing., 11.ª, 14.ª	1882/83	116
466	Abílio Augusto Cardoso Antunes	CHAVES	19	Proprietário	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1882/83	116
474	Manuel de Aguiar Basto	PORTO	21	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1882/83	117
489	Augusto José Vassalo Lemos	LISBOA	16	Estudante	3.ª, 4.ª, Ing	1882/83	117
491	Manuel Pedro Gomes	LISBOA	21	Estudante	4.ª, 14.ª	1882/83	117
513	Augusto Carlos de Sousa	LISBOA	19	Estudante	4.ª, 11.ª, 14.ª	1882/83	118
525	José Batista de Fonseca Queirós	CELORICO DA BEIRA	33	Emp. Público	4.ª (Geral)	1882/83	119
551	José Maria Castanheira de Almeida	LISBOA	21	Estudante	4.ª	1882/83	120
563	Gaudino de Sousa Figueiredo	S. MIGUEL	19	Estudante	4.ª	1882/83	120
568	Júlio Lopes Fernandes	LISBOA	16	?	2.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª, 8.ª, 10.ª	1882/83	120
587	Francisco Manuel Homem Cristo	AVEIRO	22	Militar	4.ª	1882/83	121
590	João de Deus Soares	LISBOA	20	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª	1882/83	121
591	Artur Sampaio	RIO JANEIRO	18	Estudante	3.ª, 4.ª, 11.ª, 13.ª	1882/83	121
602	António Joaquim Felix	MARIANES	19	Estudante	4.ª, 11.ª, 14.ª	1882/83	122
604	Augusto Gonçalves Gomes de Castro	LISBOA	21	Estudante	1.ª, 2.ª, 4.ª, 6.ª	1882/83	122
613	Luís Augusto de Freitas	ALENQUER	23	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª, 8.ª	1882/83	123
621	Manuel Vieira Gomes Ribeiro	INHAMBANE	18	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª, 8.ª	1882/83	123
623	Francisco Miguel de Oliveira	NISA	22	Estudante	3.ª, 4.ª	1882/83	123
625	Paulo Amado de Mello Ramalho	?	20	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª	1882/83	123
649	José Guilherme Correia	LISBOA	24	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1882/83	124

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
2	Pedro Augusto da Costa Monteiro	LISBOA	16	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1883/84	125
4	Pedro Maria da Silva	LISBOA	24	Escultor de madeira	1.ª, 2.ª, 4.ª, 6.ª, 8.ª	1883/84	125
8	Cândido Augusto de Avelar	LISBOA	24	Emp. Público	1.ª, 3.ª, 4.ª, 11.ª	1883/84	125
21	Manuel Diogo de Valadares	OURA?	15	Estudante	1.ª, 4.ª, 12.ª (Francês)	1883/84	125
38	Ricardo José Duarte	LISBOA	21	Estudante	3.ª, 4.ª, 11.ª	1883/84	126
43	João Rodrigues Ferreira	MINDE	23	Emp. Público	1.ª, 4.ª, 10.ª	1883/84	126
52	Guilherme da Silva Capelo	LISBOA	15	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª	1883/84	127
55	Miguel dos Santos Morgenthal	LISBOA	24	Gravador	1.ª, 4.ª	1883/84	127
57	Alfredo Ribeiro da Silva	LISBOA	21	Estudante	3.ª, 4.ª	1883/84	127
59	Luciano Augusto Pereira	CHAVES	24	Estudante	2.ª, 4.ª, 6.ª, 8.ª	1883/84	127
60	Alfredo Duarte de Carvalho	LISBOA	24	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª, 8.ª	1883/84	127
65	Carlos Manuel Ribeiro da Silva	LISBOA	21	Estudante	3.ª, 4.ª	1883/84	127
87	Jacinto de Araújo	BELAS	-----	Militar	3.ª, 4.ª	1883/84	128
93	João Francisco Sérgio	AJUDA	18	Estudante	1.ª, 4.ª, 5.ª	1883/84	128
94	Luis Filipe Fernandes Alves	ESTREMOZ	14	Estudante	3.ª, 4.ª	1883/84	128
96	António Manuel Paulo	LISBOA	17	Estudante	4.ª, Ing.	1883/84	128
97	Carlos Eduardo d'Áfra e Silva	LISBOA	16	Estudante	1.ª, 4.ª, Ing.	1883/84	128
99	Posidónio Júlio Marques Leitão	LISBOA	20	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª, 8.ª, 9.ª	1883/84	129
103	Eugénio Costa	ALMADA	20	Emp. Comércio	3.ª, 4.ª (Ind.)	1883/84	129
119	Rodolfo Augusto Sequeira	ALENQUER	27	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª, 11.ª	1883/84	129
124	José Carlos de Sousa	LISBOA	17	Estudante	4.ª, 7.ª	1883/84	130
130	Mário Lopes Palma Marques	ALCOUTIM	20	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª, 7.ª	1883/84	130
141	Pedro Joyce	BELÉM	18	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª	1883/84	130
146	João Antunes da Costa	LISBOA	18	Emp. Público	1.ª, 3.ª, 4.ª, 7.ª	1883/84	130
147	Frederico Augusto dos Reis	LISBOA	21	Estudante	4.ª	1883/84	130

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
150	Augusto António da Silva	BELÉM	19	Estudante	4.ª, 10.ª, Ing.	1883/84	131
162	Carlos Alberto Verdades de Faria	LISBOA	22	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª, 6.ª, 8.ª	1883/84	131
173	Jacinto da Costa Ribeiro	UISEU	21	Estudante	1.ª, 4.ª, 10.ª, Ing., 7.ª, 11.ª	1883/84	131
175	Júlio César Torres Júnior	LISBOA	17	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª, 10.ª	1883/84	132
176	Henrique Ricardo dos Santos Franco	LISBOA	17	Estudante	3.ª, 4.ª, 11.ª	1883/84	132
186	Luis Maria Calcado de Sousa	LISBOA	18	Emp. Público	4.ª (toda)	1883/84	132
187	Agostinho de Medeiros Albuquerque	S. MIGUEL	32	Emp. Público	1.ª, 3.ª, 4.ª, 6.ª, 10.ª	1883/84	132
201	Reinaldo Rufino Vilhena d'Almeida Torres	LISBOA	18	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª	1883/84	[13 3]
206	Aurélio Augusto Castro Flores	ILHA FLORES	19	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª, 8.ª, 10.ª	1883/84	[13 3]
210	Rodrigo Alves Guerra Júnior	ILHA DO FAIAL	22	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª, 6.ª	1883/84	133
211	Manuel Francisco Goulart Júnior	ILHA DO FAIAL	21	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª, 6.ª	1883/84	133
224	Adolfo Henrique da Cunha Ferraz	LISBOA	21	Estudante	4.ª, 8.ª, 9.ª	1883/84	134
231	Juvenal Elvas Floriado Santa Bárbara	LISBOA	21	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª, 11.ª	1883/84	134
232	Eduardo Carlos Verdades de Faria	LISBOA	26	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª, 8.ª, 11.ª	1883/84	134
233	José Augusto Moreno Marecos	LONDRES	29	Militar	2.ª, 3.ª, 4.ª	1883/84	134
238	Júlio Lopes Fernandes	LISBOA	17	Estudante	4.ª(toda)	1883/84	134
247	Pedro Roque Cambournac	LISBOA	15	Estudante	4.ª, 7.ª (elem.), 11.ª	1883/84	134
253	Manuel Frederico do Rosário Sant'Ana (...)	GOA	22	Estudante	3.ª, 4.ª, 10.ª, 11.ª	1883/84	135
259	António Máximo da Cruz	LISBOA	19	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª, Ing.	1883/84	135
264	Francisco Mendes	SAMORA CORREIA	18	Estudante	4.ª, 11.ª	1883/84	135
267	Severiano Alberto Ivens Ferraz	ILHA S. MIGUEL	20	Emp. Comércio	4.ª, 11.ª	1883/84	135

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
275	José Júlio Neves Tarana	VILA VIÇOSA	19	Farmacêutico	3.ª, 4.ª	1883/84	136
279	Francisco dos Santos Pinto	LISBOA	33	Emp. Público	3.ª, 4.ª	1883/84	136
280	Francisco Goulard Júnior	LISBOA	19	Estudante	1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª	1883/84	136
282	Joaquim Carlos de Aguiar Craveiro Lopes	LUIO?	21	Estudante	4.ª	1883/84	136
290	Joaquim José Rafael Pinto	LOULÉ	17	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1883/84	136
291	José Maria Hipólito Larmer de LouisMarie	GROISER	20	Estudante	4.ª, 11.ª	1883/84	136
301	Manuel João Inácio dos Santos	ALCARIA	19	Estudante	4.ª, 10.ª	1883/84	137
307	Fernando Maria Quintella	LISBOA	18	Estudante	4.ª, 6.ª, 9.ª	1883/84	137
318	Manuel Inocêncio Liberato dos Santos	LISBOA	16	Estudante	1.ª, 4.ª, 6.ª	1883/84	137
324	Manuel Joaquim Frasão	ALCARIA	19	Estudante	3.ª, 4.ª	1883/84	138
329	António dos Santos Fonseca	FARO	24	Militar	4.ª, 6.ª, 9.ª, 11.ª	1883/84	138
334	José Luís Ferreira	SEIXAL	23	Estudante	1.ª, 2.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª, 8.ª, Ing.	1883/84	138
350	Salvador José de Mello	LISBOA	20	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª, 8.ª, 9.ª, 10.ª, 11.ª	1883/84	139
359	José Emídio Pais Dores	LISBOA	22	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1883/84	139
364	José Vitorino de Andrade Neves	LISBOA	16	Estudante	4.ª, 8.ª	1883/84	139
368	Joaquim de Castro Seabra	LISBOA	20	Estudante	4.ª, 11.ª	1883/84	139
395	Jaime de Canto Câmara Falcão	ILHA S.MIGUEL	24	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª, 10.ª	1883/84	140
410	Pedro Augusto de Aguiar	BELÉM	17	?	4.ª	1883/84	141
414	Júlio Mário Severo dos Santos	LISBOA	24	Estudante	4.ª	1883/84	141
440	António Ferraz de Sequeira	MAFRA	18	Emp. Público	1.ª, 4.ª, Ing., 11.ª	1883/84	142
441	Manuel Maria Ferreira	BELÉM	16	Emp. Público	1.ª, 4.ª, 11.ª	1883/84	142
446	Tomás José de Lima	LISBOA	21	Emp. Público	1.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª, 11.ª	1883/84	142
450	Tomé Augusto Coelho Cardoso	ESTREMOZ	25	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª	1883/84	143

N.º	NOME	NATURALIDADE	IDADE	PROFISSÃO	CADEIRAS	ANO LETIVO	FOL.
452	João Francisco Brée	LISBOA	23	Emp. Público	2.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª, 8.ª	1883/84	143
455	Manuel Cordeiro Manso	CARVALHAIS	?	?	3.ª, 4.ª	1883/84	143
456	D. Henrique Carlos de Menezes d'Alarcão	LISBOA	19	Emp. Público	1.ª, 3.ª, 4.ª, 11.ª	1883/84	143
480	Manuel Lopes Pimentel	MOIMENTA SERRA	22	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª	1883/84	144
481	Miguel Sertório dos Santos Sousa	LISBOA	22	Estudante	3.ª, 4.ª	1883/84	144
484	Francisco de Paula Reis e Santos	LISBOA	21	Estudante	3.ª, 4.ª, 11.ª	1883/84	144
496	Paulo António Henrique de Sousa Santos	LISBOA	35	Comerciante	4.ª, 7.ª, 8.ª, 11.ª	1883/84	144
507	Joaquim Fernandes de Freitas	LISBOA	25	Estudante	3.ª, 4.ª	1883/84	145
508	Joaquim José Pereira	?	14	?	4.ª, 10.ª	1883/84	145
514	Guilherme da Fonseca	LISBOA	23	Estudante	2.ª, 4.ª, 6.ª	1883/84	145
516	António Pedro Ferreira	LISBOA	15	Estudante	4.ª (toda)	1883/84	145
517	Alfredo Artur Pinto França	PENICHE	16	Asp. Farmácia	1.ª, 4.ª, Fran.	1883/84	145
524	Augusto Gonçalves Correia de Castro	LISBOA	22	Estudante	1.ª, 3.ª, 4.ª, 7.ª, 11.ª	1883/84	146
527	Júlio Tell Carvalho da Silva	CAMPO GRANDE	18	Estudante	4.ª	1883/84	146
528	Efigénio Malaquias	BEJA	18	?	2.ª, 4.ª, 6.ª	1883/84	147
530	José Guerreiro da Costa	LISBOA	15	?	1.ª, 3.ª, 4.ª, Ing.	1883/84	147
536	Manuel José Vieira Ribeiro	CHAVES	21	Estudante	4.ª, 5.ª, 6.ª, 8.ª	1883/84	147
542	João Oliveira de Sá Camelo Lampreia	MADEIRA	20	Estudante	4.ª, 11.ª	1883/84	147
543	José Luis Borges Ventura	LISBOA	25	Telegrafista	4.ª	1883/84	147
544	António Maria Paixão	AJUDA	17	Estudante	2.ª, 4.ª, 6.ª	1883/84	147
547	Carlos Saragga	LISBOA	21	?	4.ª	1883/84	147
552	Bernardino Pereira Maia	?	21	Estudante	2.ª, 3.ª, 4.ª, 6.ª	1883/84	148
562	Manuel Vieira Gomes Ribeiro	INHAMBANE	19	Estudante	2.ª, 4.ª, 9.ª, 11.ª	1883/84	148
569	Luis Augusto de Freitas	ALENQUER	24	Estudante	2.ª, 4.ª, 5.ª, 7.ª, 8.ª, 11.ª	1883/84	148
603	Abel Tavares Carreiro	ILHA S. MIGUEL	26	Estudante	3.ª, 4.ª, 6.ª, 10.ª	1883/84	150
605	Luis Afonso Espada	PORTEL	19	Estudante	4.ª, 14.ª	1883/84	150

ANEXO 9

QUADRO I: ALUNOS DO CURSO DE QUÍMICA PRÁTICA PARA O ANO LETIVO 1872/1873 ¹

NOME	PROFISSÃO	OBSERVAÇÕES (naturalidade; outras atividades)	MATRÍCULAS
ALFREDO LUÍS LOPES (1853 – 1937)	Médico	Lisboa Autor Diretor da <i>Revista Portuguesa de medicina e cirurgia práticas</i> (1896 - ?)	IICL, 1870/1871, 4.ª cadeira, Vol., com 17 anos
ANTÓNIO AUGUSTO FÉLIX FERREIRA	Farmacêutico	Aveiro Farmacêutico no Hospital de S. José	IICL, 1868/1869, 4.ª, Vol., com 30 anos
CLEMENTE AUGUSTO DE ASSUNÇÃO	Engenheiro na C.ª de Fiação e Tecidos Lisbonense	Privilégio de invenção - Fabrico de ferros de alisar por meio de gás (1866 – 1874). Privilégio de invenção - Produção de gás de iluminação: novo processo de destilação, 1888	IIL, curso geral (“curso teórico de 8 cadeiras”)

¹ Ano inaugural do Curso de Química Prática. Elenco de alunos, segundo o aviso de abertura de matrículas para o Curso de Química Prática, *Diário do Governo*, n.º 200, de 6 de setembro de 1872, alunos que se encontravam em conformidade com o estabelecido no artigo 12.º, §1.º e §2.º (dado provas de aptidão e bom aproveitamento no exame à 4.ª cadeira) e segundo o testemunho de Emílio Dias, *Revista de Química Pura e Aplicada*, janeiro a abril, 1919.

NOTAS: Para designação das cadeiras indicadas, consultar o Anexo 5A deste mesmo trabalho.

ABREVIATURAS: IIL, Instituto Industrial de Lisboa; IICL, Instituto Industrial e Comercial de Lisboa; Vol., voluntário; QP, Química Prática; DG., *Diário do Governo*.

a) Sem informação.

NOME	PROFISSÃO	OBSERVAÇÕES (naturalidade; outras atividades)	MATRÍCULAS
EMÍLIO SILVESTRE DIAS	Construtor de Instrumentos de Precisão (1868/1869) Químico Diretor do laboratório da C. ^a Lisbonense de Iluminação a Gás Engenheiro da mesma companhia Preparador de Q. Orgânica na EP Preparador no IICL, 10. ^a cadeira, Tecnologia Química, 1889/1890 e 1890/91?	Lisboa Autor Membro honorário da Sociedade Farmacêutica Lusitana, 1881 Sociedade de Geografia, 1881 Academia das Ciências, 1887 Soc. Química Portuguesa, 1916 Patente de inventor: Produção de gás de iluminação: novo processo de destilação, 1888	Curso de construtores de instrumentos de precisão, 1868/1869, 1. ^o ano IICL, 1869/1870, 2. ^a e 5. ^a , Vol. IICL, 1872/1873, 4. ^a , Vol. Curso de QP 1873/1874 (DG, 2/09/1873) ² Curso QP NOV 1873 – DEZ 1874 (2. ^o ano?)
FRANCISCO ANTÓNIO DE SEQUEIRA	a)	a)	IIL, 1860/1861
GREGÓRIO RAFAEL DA SILVA ALMEIDA	a	Brasil	IICL, 1871/1872, 4. ^a , Vol., com 18 anos
GUILHERME AUGUSTO DE OLIVEIRA MARTINS	Médico Escola Médico-cirúrgica de Lisboa	Lisboa	IICL, 1870/1871 e 1871/1872, 4. ^a , Vol., com 19 anos Curso QP NOV e DEZ 1873
JOÃO RODRIGUES DOS SANTOS	Médico	Lisboa	IICL, 1872/1873, 4. ^a , Vol., com 16 anos Curso de QP 1873/1874 (DG, 2/09/1873) (2. ^o ano?)
JOSÉ DA FONSECA TEIXEIRA	a)	Covilhã	IICL, 1870/1871, 4. ^a e 9. ^a , Vol., com 25 anos

² Listagem de alunos, em conformidade com o estabelecido no artigo 12.^o, §1.^o e §2.^o (dado provas de aptidão e bom aproveitamento no exame à 4.^a cadeira) dos *Estatutos do Laboratório de Química Prática*, e que podiam frequentar o mesmo com subvenção do estado, e publicada no DG, nos meses de setembro ou de outubro de cada ano letivo.

NOME	PROFISSÃO	OBSERVAÇÕES (naturalidade; outras atividades)	MATRÍCULAS
JOSÉ FRANCISCO DA COSTA RAMOS	a)	a)	IIL, 1860 -1863 (3.ª, 5.ª, 6.ª e 7ª cadeiras) Curso geral?
JOSÉ DA PAIXÃO CASTANHEIRA DAS NEVES	Engenheiro Diretor do Laboratório de Resistência de Materiais, 1887 e depois, da Repartição Técnica de Estudos e Ensaios de Materiais de Construção, 1898	Acionista da Companhia União Fabril Diretor do Banco de Portugal (1888 – 1922)	a)
MANUEL CARDOSO DOS SANTOS VASQUES	a)	a)	a)
PEDRO CARLOS DE AGUIAR CRAVEIRO LOPES	Oficial da Marinha Governador Civil de S. Tomé e Príncipe	a)	a)
PEDRO MARIA ALVES DA SILVA	Mestre ou Diretor Químico	a)	IIL, 1862/1863
SABINO MARIA TEIXEIRA COELHO	Médico	Lisboa Autor	IIICL, 1870/1871, 4.ª , Vol., com 17 anos IIICL, 1872/1873, 4.ª , Vol., com 19 anos Curso de QP 1873/1874 (DG, 2/09/1873)

QUADRO II: ALUNOS DO CURSO DE QUÍMICA PRÁTICA PARA 1873/1874 E 1874/1875³

NOME	PROFISSÃO	OBSERVAÇÕES (naturalidade; outras atividades)	MATRÍCULAS
ADOLFO SOARES FRANCO	Preparador de Eletrotecnia no IICL, 1888 a 1893 Professor de Física na Escola Elementar de Comércio, 1894	Lisboa SGL, Secção de Geografia, Matemática e Física, 1883	IICL, 1873/1874 , 3.ª e 4.ª, Vol., com 17 anos Curso QP NOV 1873 – JUN 1874 Curso QP 1874 /1875 (DG, 3/09/1874)
ALFRED GREENER	a)	a)	Curso NOV 1873 – FEV 1874
ANTÓNIO TEIXEIRA JÚDICE	Médico?	Lagoa	IICL, 1872/1873, 4.ª, Vol., com 20 anos IICL, 1873/1874, 4.ª, Vol. Curso NOV 1873 – JAN 1875 Curso QP 1874 /1875 (DG, 3/09/1874)
GUILHERME MARIA DA SILVA GOMES	a)	Horta (Açores)	IICL, 1872/1873, 4.ª , Vol., com 19 anos Curso QP NOV 1873 – NOV 1874 Curso QP 1873 /1874 (DG, 2/09/1873)
HENRIQUE MOUTON	a)	Paris	IICL, , 1873/1874 , 4.ª e Inglês , Vol., com 15 anos IICL, 1874/1875, 4.ª (Q. Geral), Vol. Curso QP MAI 1874 – DEZ1874 Curso QP 1875 /1876, (DG, 7/09/1875), 2.º ano?

³ Elenco de alunos retirado de *Diário dos Alunos do Laboratório*. Emílio Dias (ver Quadro I) também frequentou o Curso de Química Prática durante este período temporal, de novembro de 1873 a dezembro de 1874.

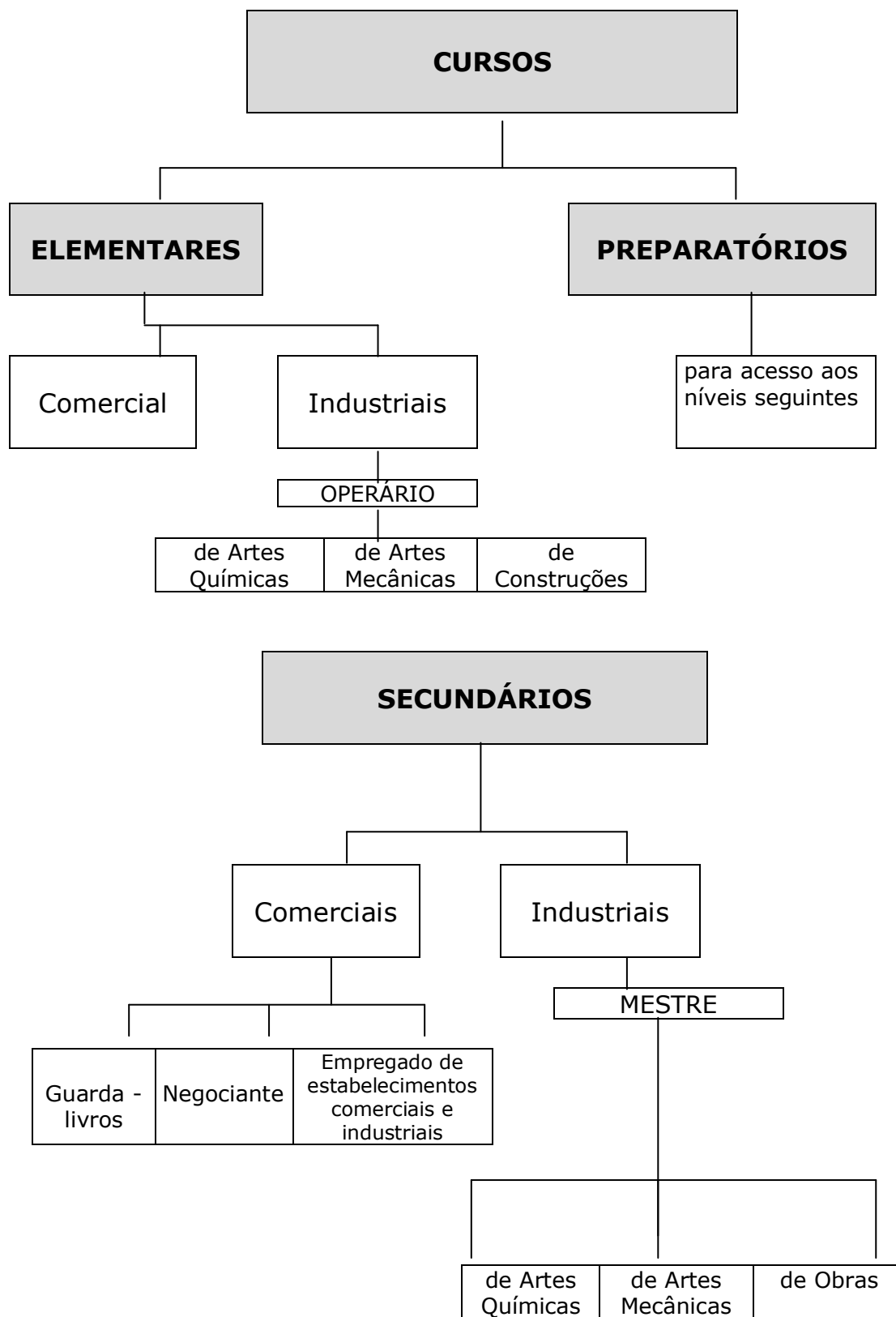
QUADRO III: CURSO DE QUÍMICA PRÁTICA; ALUNOS DA “2.ª GERAÇÃO”

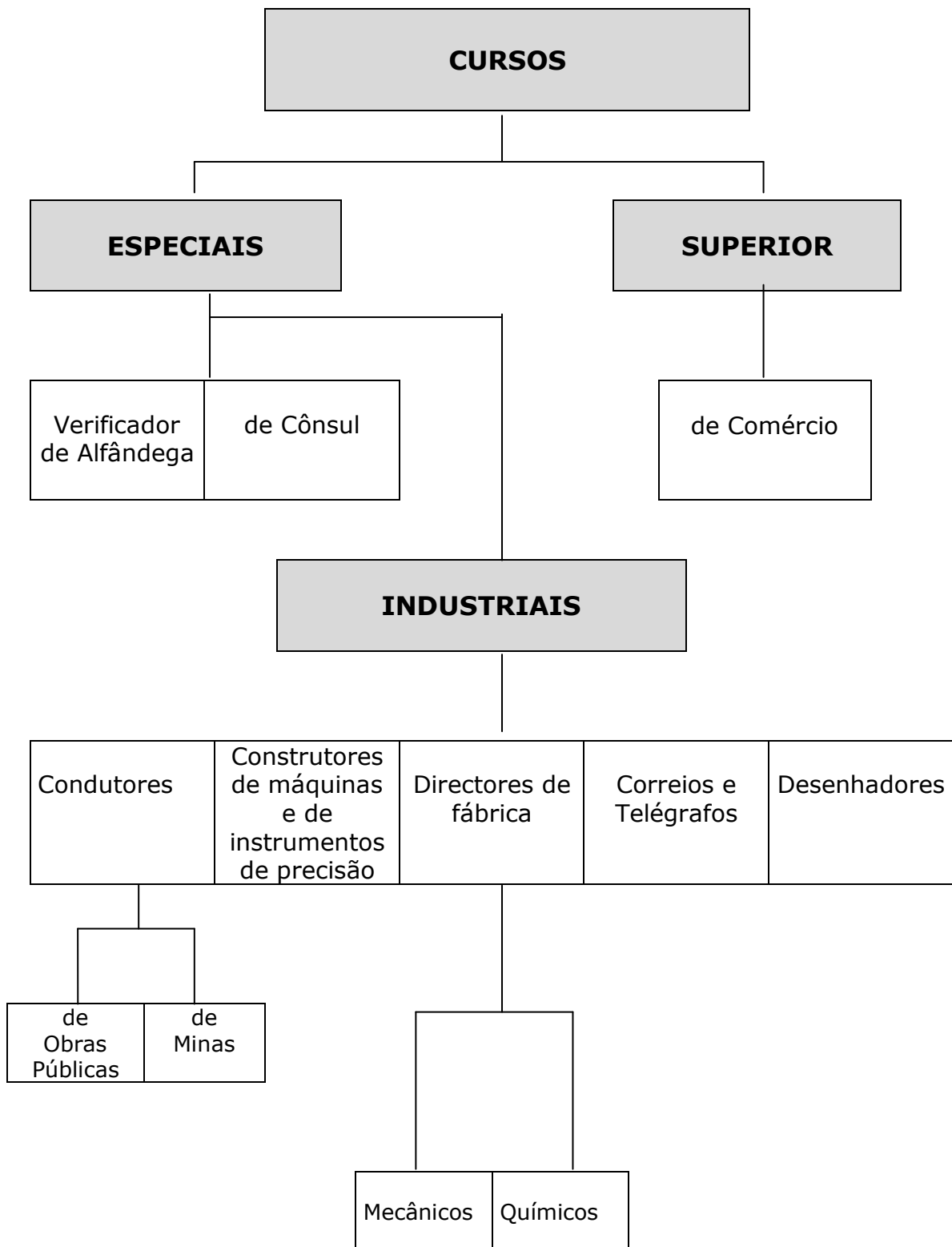
NOME	PROFISSÃO	OBSERVAÇÕES (naturalidade; outras atividades)	MATRÍCULAS
ALFREDO DA SILVA	Industrial Comerciante de Grosso Trato	Lisboa Administrador - Gerente e Diretor técnico da Companhia Aliança Fabril e da Companhia União Fabril	IIICL, 1884/1885, 1.ª (Matemática), Inglês (complementar) e 7.ª (Introdução), Vol., com 15 anos (na realidade eram 13 anos) IIICL, 1888/1889, 9.ª cadeira, Vol., com 17 anos Curso Superior de Comércio Curso de QP (data?)
ALFREDO DA SILVA MACHADO	Farmacêutico	Coimbra Curso de Química aplicada às artes do IIICL Chefe de serviço Hospital Estefânia Membro honorário da Sociedade Farmacêutica Lusitana Autor	IIICL, 1874/1875, Curso de condutor de Obras Públicas, 1.ª, 8.ª 10.ª, com 26 anos IIICL, 1875/1876, 3.ª 4.ª cadeira (Q. G), Vol., com 27 anos Curso QP 1876/1877 (DG, 8/09/1876)
ANTÓNIO XAVIER CORREIA BARRETO	Militar Inventor do tipo de pólvora sem fumo, “Pólvora Barreto”	Lisboa Autor	IIICL, 1874/1875, Curso de condutor de Obras Públicas, 2.ª, 3.ª, 4.ª (Q.I.) e 5.ª com 21 anos Curso preparatório para oficiais de artilharia (Escola Politécnica)
CARLOS ALBERTO PEREIRA SERZEDELLO	Ensaaiador da Casa da Moeda	Margueira Autor	IIICL, 1873/1874, 4.ª, Vol., com 22 anos Curso QP 1875/1876 (DG, 8/09/1876)

NOME	PROFISSÃO	OBSERVAÇÕES (naturalidade; outras atividades)	MATRÍCULAS
EMÍLIO ESTÁCIO	Farmacêutico Químico (com o curso de Análise Química Qualitativa e Quantitativa do IICL)	Lisboa Fundador da C. ^a Portuguesa de Higiene Colaborador do <i>Jornal de Farmácia e Química</i> (1887 -- ?) Autor	Curso de QP, 1880/1881 ou 1881/1882?
EMÍLIO MANUEL FRAGOSO	Farmacêutico	Portalegre Diretor da <i>Gazeta de Farmácia</i> (1882 - ?) Autor	IICL, 1873/1874, 4. ^a , Vol., com 15 anos IICL, 1876/1877 4. ^a (Q. G.), Vol., com 17 anos IICL, 1881/1882, 4. ^a (toda), Vol., com 22 anos Curso de QP (data?)
MIGUEL SERTÓRIO DOS SANTOS SOUSA	Praticante do Laboratório do IICL Ajudante de preparador da 9. ^a cadeira, Química Mineral e Orgânica; Análise Química do IICL	Lisboa Auxiliar da Secção de Química da Expedição Científica da Sociedade Portuguesa de Geografia à Serra da Estrela	IICL, 1879/1880, 1880/1881 e 1883/1884, Aluno ordinário, Curso de Conductor de Obras Públicas IICL, 1883/1884, 4. ^a , Vol., com 22 anos IICL, 1887/1888 e 1888/1889, 4. ^a , 17. ^a , 23. ^a , Vol. Curso de QP (data?)

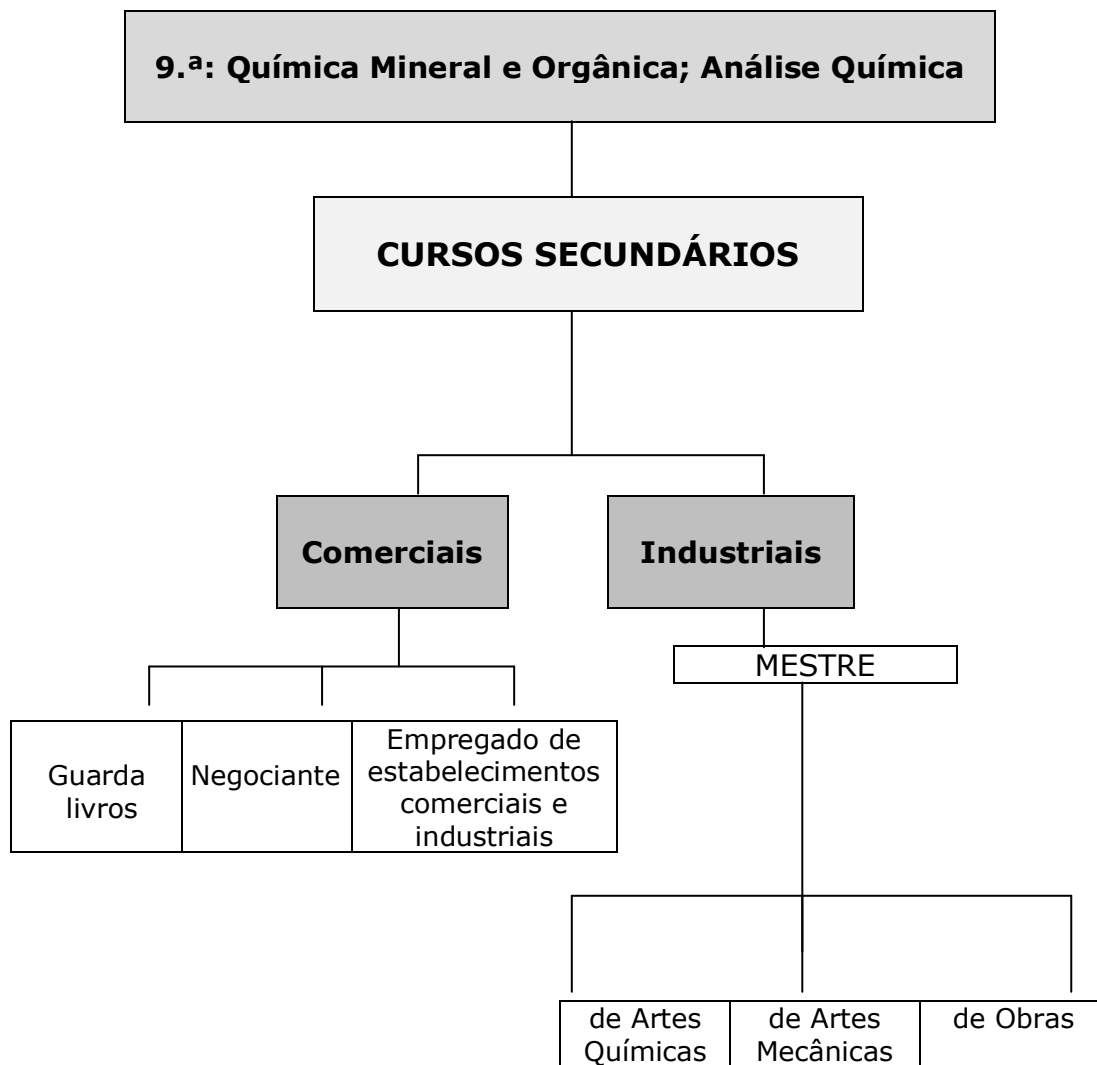
ANEXO 10

INSTITUTO INDUSTRIAL E COMERCIAL DE LISBOA REFORMA DE EMÍDIO NAVARRO (1886/1888)

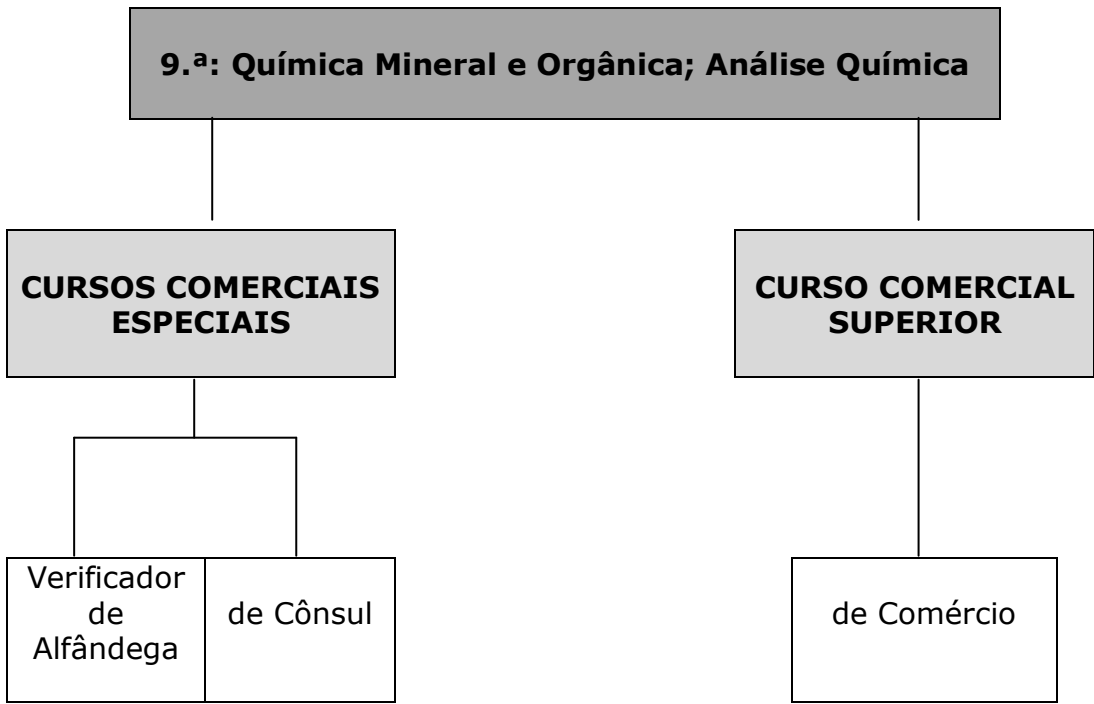
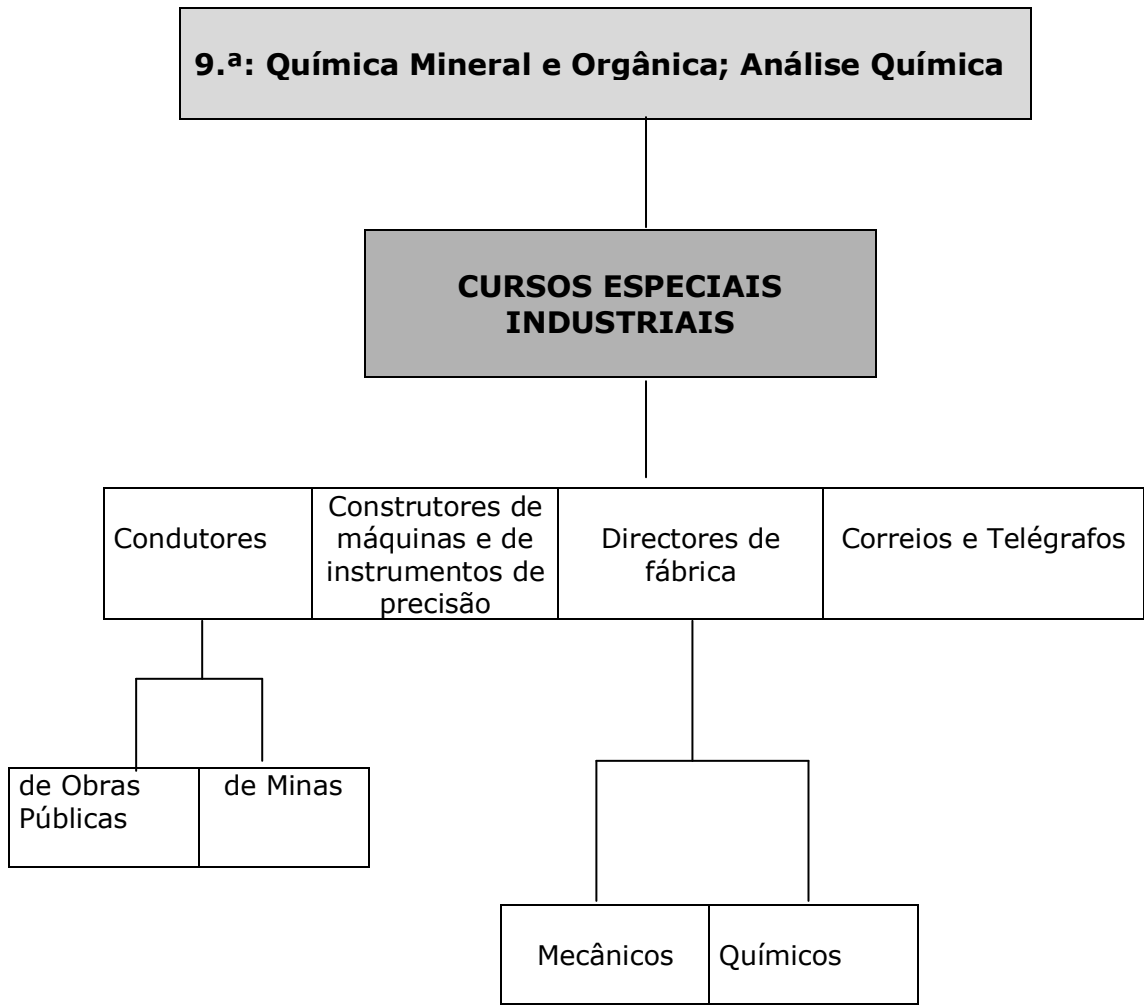


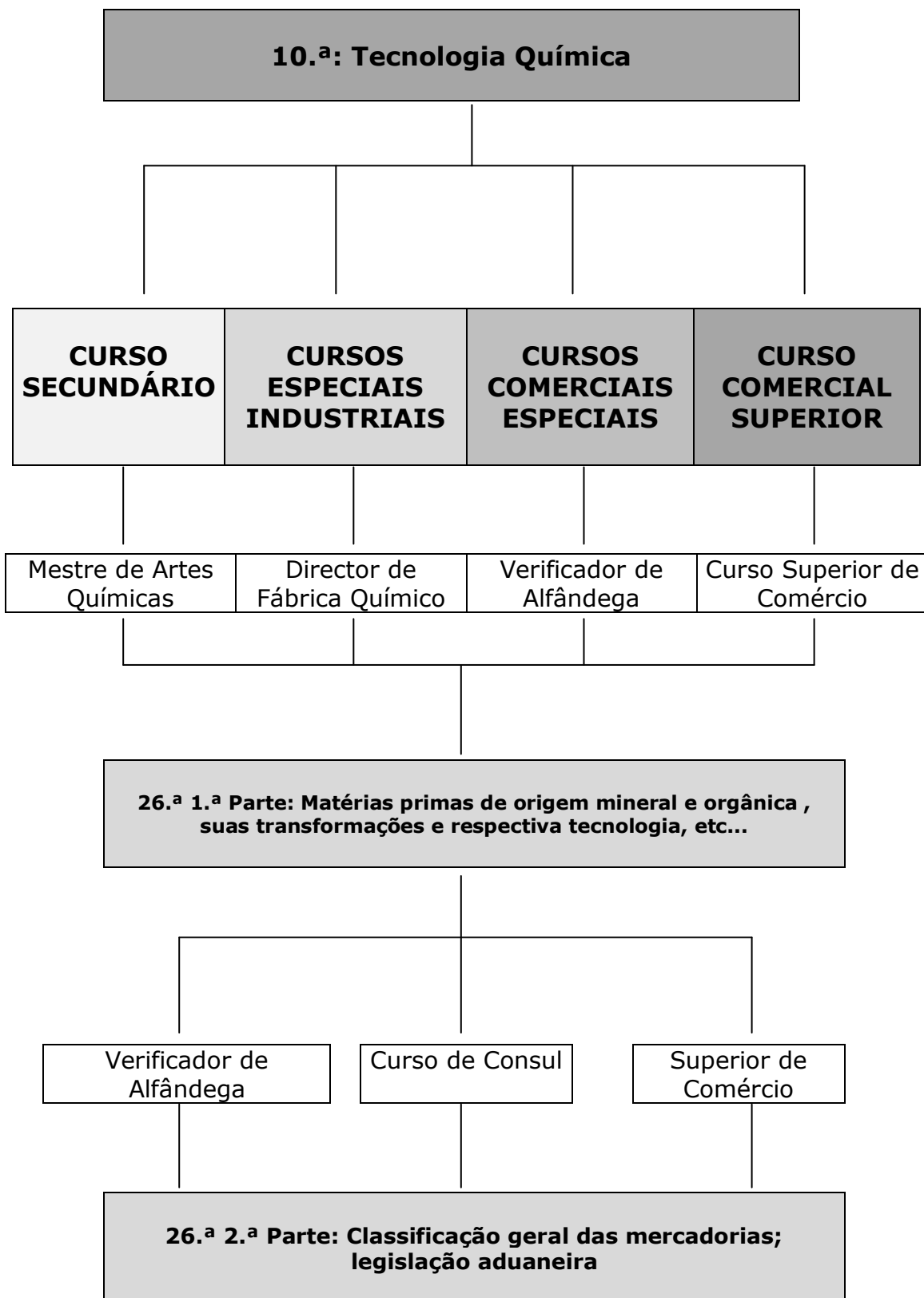


CADEIRAS DE QUÍMICA, E 26.^a, NOS CURRÍCULOS DOS CURSOS



NOTA: Os dados necessários para elaboração dos esquemas no Anexo 10 foram retirados do *Regulamento dos Institutos Industriais e Comerciais de Lisboa e do Porto*, decreto de 3 de Fevereiro de 1888.





ANEXO 11

IIICL: PROGRAMA DA 9.^a CADEIRA – QUÍMICA MINERAL E ORGÂNICA, ANÁLISE QUÍMICA

“ QUÍMICA MINERAL

Noções preliminares – Metalóides: hidrogénio, cloro, iodo, flúor, oxigénio, enxofre, selénio, telúrio, azoto (ar atmosférico), fósforo, arsénio, antimónio, boro, carbono, silício.

Compostos destes metalóides com o hidrogénio, o oxigénio e outros metalóides.

Metais: generalidades, potássio, sódio, lítio, rubídio, cézio, tálio, prata, amónio, bário, estrôncio, cálcio, chumbo, magnésio, zinco, cádmio, índio, ferro, níquel, cobalto, crómio, manganês, urânio, cobre, mercúrio, alumínio, gálio, cério, lantânio, ítrio, érbio, tório, ouro, bismuto, platina, ósmio, ródio, irídio, ruténio, paládio, estanho, titânio, zircónio, vanádio, nióbio, tântalo, molibdénio, tungsténio, etc.

Compostos destes metais com o oxigénio.

Generalidades sobre sais. Estudo desenvolvido dos sais halóides, sais amfidos, etc.

QUÍMICA ORGÂNICA

Generalidades – Análise imediata, análise elementar, funções orgânicas – Hidrocarbonetos – Álcoois – Fenóis – Éteres (compreendendo os éteres da glicerina e portanto os corpos gordos) Aldeídos – Ácidos orgânicos – Aminas – Amidas – Alcalóides – Matérias albuminóides, etc.

ANÁLISE QUÍMICA

Análise qualitativa: Preliminares – Reagentes.

Análise por via húmida. Métodos gerais.

Análise por via seca.

Análise quantitativa, preliminares – Acidimetria – Alcalimetria – Doseamento dos metalóides e de seus compostos – Doseamento dos metais e dos seus compostos.

Os *trabalhos práticos* consistirão na preparação dos corpos indicados no programa, sua análise qualitativa e quantitativa, demonstração das suas propriedades, aplicações, etc.”

*Programas das cadeiras aprovados por portaria de 22 de Agosto de 1888.
Ano letivo de 1888-1889.* Lisboa, Imprensa Nacional
[Em vigor em 1888/89, 1889/90, 1890/91]

IICL - 9.^a CADEIRA : PROGRAMA DO ENSINO PRÁTICO

“Na 9.^a cadeira começaram os trabalhos dos alunos pelas seguintes operações preliminares: cristalizações por via seca e por via húmida, sublimações, dissoluções, filtrações, destilações e calcinações. Montagem de aparelhos para obter gases a frio e a quente. Dobradura e encurvadura de tubos de vidro ao maçarico, abertura de furos em rolhas, etc.

Depois disto passaram às seguintes preparações e experiências:

Preparação do gás hidrogénio pelo zinco e ferro e ácido sulfúrico, resolução de problemas relativos aos cálculos pelos equivalentes do peso dos corpos empregues nas preparações químicas; purificação do hidrogénio e verificação das suas principais propriedades físicas químicas; aplicação do gasómetro de Mitscherlich; experiências sobre transvasamento de gases. Preparação do gás cloro pelos processos de Scheele e de Berthelot; exame das propriedades físicas e químicas do cloro; sua acção descorante, desinfectante; acção sobre o hidrogénio, o fósforo, o antimónio, o arsénio e o cobre.”

OUTRAS PREPARAÇÕES: bromo; oxigénio; ozono; água oxigenada, ácido clorídrico; ácido fluorídrico; ácido sulfídrico; amoníaco e amónia; ácido carbónico; anidridos sulfúrico e sulfuroso; óxidos de azoto, vários sais, entre outros.

REACÇÕES QUÍMICAS DISTINTIVAS DOS ÁCIDOS, SULFUROSO, SULFÚRICO, AZÓTICO, CLORÍDRICO, FOSFÓRICO, etc., E RECONHECIMENTO DAS IMPUREZAS QUE CONTÊM OS ORDINÁRIOS OU DO COMÉRCIO;

REACÇÕES QUÍMICAS CARACTERÍSTICAS DOS CLORETOS, BROMETOS, IODETOS, FLUORETOS, CIANETOS, SULFURETOS, CLORATOS, HIPOSSULFITOS, SULFITOS; SULFATOS, NITRATOS, FOSFATOS, CARBONATOS E CROMATOS;

REACÇÕES CARACTERÍSTICAS E DISTINTIVAS DOS PRINCIPAIS ÓXIDOS METÁLICOS DOS SEIS GRUPOS E DOS SEUS RADICAIS;

ANÁLISE VOLUMÉTRICA DO AR;

ANÁLISE DA ÁGUA. ELECTRÓLISE DA ÁGUA;

ANÁLISE ESPECTROSCÓPICA DOS METAIS ALCALINOS E ALCALINO-TERROSOS;

ANÁLISE QUANTITATIVA DE LIGAS DE PRATA; ENSAIOS POR COPELAÇÃO;

DOSAGEM DO ÁCIDO SULFÚRICO, E DO SULFUROSO NUMA ÁGUA SULFATADA, E DO CLORO NUM CLORETO DE CÁLCIO COMERCIAL;

DOSAGEM DO ÁLCOOL NOS VINHOS;

DOSAGEM DO CARBONO, DO HIDROGÉNIO E DO OXIGÉNIO NUMA MATÉRIA ORGÂNICA, ENTRE OUTROS.

PEGADO, Luís da Mota (1891). *Relatório sobre o Instituto Industrial e Comercial de Lisboa; Ano letivo de 1889 - 1890*. Lisboa, Imprensa Nacional

IICL: PROGRAMA (PROVISÓRIO) DA 10.^a CADEIRA

”

INDÚSTRIAS DE:

ÁGUA (COMPREENDENDO A INDÚSTRIA DO GELO, GASOSAS,
ÁGUAS MINERAIS, ARTIFICIAIS)

ENXOFRE

SULFURETO DE CARBONO

ÁCIDO SULFÚRICO

SAL MARINHO – SAL GEMA

ÁCIDO CLORÍDRICO

SODAS

POTASSA

SALITRE

PÓLVORAS

FOGOS DE ARTIFÍCIO

ÁCIDO NÍTRICO

ÁCIDO BÓRICO

ASFALTO E BETUMES

FÓSFOROS E PAVIOS FOSFÓRICOS

ALUMENS

ALVAIADE DE CHUMBO

ALVAIADE DE ZINCO

CLORETO DE CÁLCIO

SAIS DE BRANQUEAMENTO

INDÚSTRIA DA FOLHA DE FLANDRES

ARGILAS

CERÂMICA

VIDRARIA

OURIVESARIA (PARTE QUÍMICA DESTA INDÚSTRIA)

GALVANOPLASTIA

LIGAS METÁLICAS

LIGAS MONETÁRIAS (EM ESPECIAL)

PEDRAS PRECIOSAS ...”

PAPEL

IMPRENSA

LITOGRAFIA

PINTURA

ESCULTURA ”

”

GRAVURA – FOTOGRAFIA
PAPÉIS PINTADOS
TINTAS DE ESCREVER – LÁPIS – LACRE
ÓLEOS GORDOS
GLICERINA
SABÕES
VELAS
AGENTES EXPLOSIVOS (DINAMITE, etc.)
INDÚSTRIA DA ILUMINAÇÃO – CARVÕES – HULHA – GÁS DAS
ILUMINAÇÕES
ÁGUAS AMONIACAIS
PETRÓLEOS
TINTURARIA
ESTAMPARIA
ESSÊNCIAS – PERFUMARIA
VERNIZES – RESINAS
ÁLCOOIS – VINAGRE – CERVEJA – CIDRA
ÓPIO E MORFINA, etc.
QUINA – SULFATO DE QUININA
etc. – etc. – etc.

Observação : A propósito de cada indústria acima indicada será estudada a sua história, os caracteres físicos e químicos dos seus produtos, as suas aplicações, as suas falsificações e os processos práticos para as reconhecer.

Será feita a apreciação do grau de desenvolvimento dessas indústrias no nosso país em relação com o trabalho e a riqueza nacionais, e dos meios a empregar para o seu engrandecimento e prosperidade.

O estudo teórico será acompanhado do exame directo dos diversos processos adoptados nas fábricas e nas oficinas das indústrias exploradas em Portugal.

*Programas das cadeiras aprovados por portaria de 22 de Agosto de 1888.
Ano letivo de 1888-1889. Lisboa, Imprensa Nacional
[Em vigor em 1888/89, 1889/90, 1890/91]*

IICL: PROGRAMA DA 26.ª CADEIRA

I

A) MATÉRIAS PRIMAS

Definições e classificações.

Estudo individual e comparado das principais matérias primas de origem mineral e orgânica, suas sortes comerciais, caracteres distintivos destas.

Falsificações e sofisticações, meios de as reconhecer.

Emprego industrial das matérias primas estudadas, meios de apreciar o seu valor tecnológico absoluto e relativo.

Ensaio e análises tecnológicas.

B) MERCADORIAS

Estudo especial dos produtos e artefactos industriais sob o ponto de vista mercantil, suas espécies e qualidades, meios de as reconhecer.

História e condições comerciais do maior número possível de mercadorias.

Estudo das estatísticas; modo de se servir delas, indicações que fornecem ao comércio.

Ensaio e análises comerciais.

II

A) ALFÂNDEGAS

História e afins.
Impostos cobrados pelas alfândegas.
Organização das alfândegas em Portugal.
Despachos e depósitos – Regime geral e regime especial.
Conselho superior das alfândegas e tribunais do contencioso fiscal, suas atribuições e competências.
Contrabando, descaminho e transgressões, legislação concernente.
Navios nacionais e estrangeiros, diferenças de tratamento, obrigações dos capitães perante as alfândegas.
Impostos sobre a navegação.
Cabotagem.

Escrituração aduaneira (no escritório).

B) PAUTAS DAS ALFÂNDEGAS

Requisitos a que em geral devem satisfazer as pautas aduaneiras e em especial as do nosso país.

Classificação e tributação das mercadorias nas nossas pautas.

Estudo crítico fiscal e tecnológico das principais mercadorias que entram no nosso consumo – Processos de verificação aduaneira.

Tratados de comércio e navegação com Portugal, crítica destes tratados e dos diversos regimes aduaneiros que entre nós têm existido, sua influência sobre o nosso comércio interior e exterior.

Ensaio e análises aduaneiras – Prática de verificações – Resolução de problemas ou hipóteses de especulação comercial.

*Programas das cadeiras aprovados por portaria de 22 de Agosto de 1888.
Ano letivo de 1888-1889. Lisboa, Imprensa Nacional
[Em vigor em 1888/89, 1889/90, 1890/91]*

IIICL – 26.^a CADEIRA : PROGRAMA DO ENSINO PRÁTICO

Incinerações. Preparação das cinzas pelo método ordinário e pelos processos de Strecker e de Schulze. Análise quantitativa das cinzas da cerveja, vinho, pão, papel e melado. Preparação das fibras do algodão, linho, cânhamo, phormium tenax, juta, ortiga da China, pita, seda crua e seda branqueada; e exame microscópico da sua estrutura.

Preparação e exame micrográfico dos *córtex* transversais de diversas fibras têxteis. Reconhecimento das fibras minerais. Reações e experiências pelas quais se distinguem as fibras têxteis vegetais das fibras têxteis animais.

Distinção e classificação das principais fibras têxteis, liberianas, não liberianas e lenhificadas, por meio das reações microquímicas de Vétillart.

Acções sobre as fibras têxteis vegetais e animais, e reações características da glicerina; cloreto de cálcio; ácidos azótico, sulfúrico e clorídrico; potassa e soda caústica; amónia; cloro; sulfito de sódio; sulfato de anilina; nitrato de mercúrio; cloreto de zinco e matérias corantes da anilina.

Análise física de um tecido: determinação da sua espessura pelo parafuso micrométrico e do número de fios da *trama* e da *urdidura* por meio do *conta-fios* ordinário. Análise qualitativa dos tecidos. Análise quantitativa de um tecido. Dosagem da humidade e da lã, da seda, do algodão e das matérias tinturiais pelo processo Rémont.

Dosagem do ácido tânico de uma casca tanante pelos processos de Mittenzwei e de Löuwenthal modificado por Neubauer. Preparação e graduação dos licores empregues nestes processos.

Determinação da riqueza alcoólica de um líquido pelo alambique de Salleron; vinómetro de Delaunay; liquómetro de Musculus, Walson e Garceri; ebuliscópios de Salleron e de Malligand; alcoómetros de Cartier, de Gay-Lussac, de Tralles e de Beck; e pelo hidrómetro de Sikes.

Dosagem directa de um extracto de vinho e sua determinação pelo oenobarómetro de Houdart.

Determinação da densidade de diversos líquidos e sólidos (álcool, petróleo, açúcar, etc.) por meio do picnómetro, dos areómetros, do densímetro de Billaut e da balança de Westphal-Mohr.

Determinação do poder descorante do carvão animal pelo colorímetro de Houton-Labillardière e pelo de Laurent.
Análise química quantitativa dos açúcares; dosagem da água, das cinzas, da glucose e da sacarose pelo processo Soxhlet.

Dedução, pela análise quantitativa, do rendimento líquido ou valor comercial de um açúcar bruto.

PEGADO, Luís da Mota (1891). *Relatório sobre o Instituto Industrial e Comercial de Lisboa; Ano letivo de 1889 - 1890*. Lisboa, Imprensa Nacional

FONTES E BIBLIOGRAFIA

PARTE A – INDÚSTRIA¹

DOCUMENTAÇÃO DE ARQUIVO

. Fundos, séries e processos

BAHOP. Direcção-Geral de Comércio, Agricultura e Manufaturas, DGCAM. Repartição de Manufaturas. 2.^a Secção. Estatística Industrial de 31 de Dezembro de 1852. Mapas dos operários que trabalham em fábricas, 1852 – 1853.

BAHOP. Direcção - Geral do Comércio e Indústria, DGCI. Repartição do Comércio e Indústria, RCI. 1.^a Secção. Sociedades Anónimas Portuguesas, *Sociedade Geral de Produtos Químicos. Lisboa, 1859 – 1862.*

BAHOP. Direcção - Geral do Comércio e Indústria, DGCI. Repartição do Comércio e Indústria, RCI. 1.^a Secção. Sociedades Anónimas Portuguesas, *Companhia de Guano Químico de Peixe, Lisboa, 1858 – 1868.*

BAHOP. Direcção - Geral do Comércio e Indústria, DGCI. Repartição do Comércio e Indústria, RCI. 1.^a Secção. Sociedades Anónimas Estrangeiras, *Tinoca Limited, Glasgow, 1888.*

BAHOP. Junta do Comércio. JC8. Licenciamento de Fábricas. *Laboratórios Químicos.*

BAHOP. Junta do Comércio. JC 9. Barão de Quintella. *Fábrica da Soda.*

BAHOP. Junta do Comércio. JC 24. Declarações dos proprietários das fábricas acerca dos materiais que consomem (1791 – 1834), *Sabões.*

¹ A fim de tornar mais eficaz a consulta das fontes utilizadas, foi adotada uma separação das mesmas por temas, da qual resultou a Parte A – Indústria, e a Parte B – Instrução Industrial. A sequência adotada para introduzir na lista da bibliografia mais do que uma obra do mesmo autor com o mesmo ano de publicação, tendo-se previamente acrescentado ao ano a correspondente letra minúscula a, b, c, ..., foi sempre a da ordem alfabética de títulos, exceto nas situações em que foi possível a atribuição de uma sequência cronológica. Por exemplo ALMEIDA, 1853 a, é um artigo de março, ALMEIDA, 1853 b, é um artigo de abril do mesmo ano. Para outras situações, como a de uma mesma obra com vários volumes, estes foram identificados com o ano de publicação seguido da letra a, b, c, ... conforme a respetiva numeração original.

BAHOP. Junta do Comércio. JC25. *Requerimentos dos Contratadores e Caixas Gerais do Real Contrato do Tabaco e Saboarias (1758 – 1833)*.

BAHOP. Junta do Comércio. JC26. *Representação dos Contratadores e Caixas Gerais do Real Contrato do Tabaco e Saboarias (1792 – 1825)*.

ANTT. Ministério do Reino. Coleção de plantas, mapas e outros documentos iconográficos, 1736 – 1910.

ANTT. Ministério do Reino. Arquivo das Secretarias de Estado. Processo 84 [Obtenção de licença para as fábricas de estearina e sabão do Visconde da Junqueira, 1856-1859].

. Outros

AHMOVFX. Escritura de relação de bens, Morgado “do Farrobo”, Vila Franca de Xira, 1863.

ARQUIVOS DA CUF. Companhia União Fabril. Centenário. Documentação sobre a Companhia União Fabril, Dossiê I, 1865 – 1909.

FONTES IMPRESSAS

. Legislação

PORTUGAL. Decreto n.º 7:989 de 25 de janeiro de 1922 que aprova o regulamento do registo do trabalho nacional e insere tabela da classificação dos estabelecimentos pelas indústrias que exploram. *Boletim do Trabalho Industrial*, n.º 118, 1924. Lisboa, Imprensa Nacional.

. Inquéritos

Comissão Central Diretora do Inquérito Industrial (1881 a). *Inquérito Industrial de 1881; Inquérito direto, primeira parte, depoimentos*. Lisboa, Imprensa Nacional.

Comissão Central Diretora do Inquérito Industrial (1881 b). *Inquérito Industrial de 1881; Inquérito direto, segunda parte, visita às fábricas, livro primeiro*. Lisboa, Imprensa Nacional.

Comissão Central Diretora do Inquérito Industrial (1881 c). *Inquérito Industrial de 1881; Inquérito direto, segunda parte, visita às fábricas, livro segundo*. Lisboa, Imprensa Nacional.

Comissão Central Diretora do Inquérito Industrial (1881 d). *Inquérito Industrial de 1881; Inquérito direto, segunda parte, visita às fábricas, livro terceiro*. Lisboa, Imprensa Nacional.

Comissão Central Diretora do Inquérito Industrial (1882). *Inquérito Industrial de 1881; Inquérito indireto, terceira parte*. Lisboa, Imprensa Nacional.

Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria. Repartição de Estatísticas (1883). *Resumo do Inquérito Industrial de 1881*. Lisboa, Imprensa Nacional.

Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria (1891 a). *Inquérito Industrial de 1890, volume I, Indústrias extrativas; minas e pedreiras*. Lisboa, Imprensa Nacional.

Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria (1891 b). *Inquérito Industrial de 1890, volume III, Indústrias fabris e manufactureiras (Inquérito de Gabinete)*. Lisboa, Imprensa Nacional.

Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria (1891 c). *Inquérito Industrial de 1890, volume IV, Indústrias fabris e manufactureiras (Inquérito de Gabinete)*. Lisboa, Imprensa Nacional.

Conselho Geral das Alfândegas (1864). *Inquérito de 1862-1863. Indagações relativas aos tecidos de lã*. Lisboa, Imprensa Nacional.

Repartição de Pesos e Medidas (1863). *Informações para a Estatística Industrial. Distritos de Leiria e Funchal*. Lisboa, Imprensa Nacional.

Repartição de Pesos e Medidas (1867). *Informações para a Estatística Industrial. Distrito de Aveiro*. Lisboa, Imprensa Nacional.

. Catálogos de coleções e exposições

Associação Industrial Portuguesa (1888 a). *Catálogo da Exposição Nacional das Indústrias Fabris, volume 1*. Lisboa, Imprensa Nacional.

Associação Industrial Portuguesa (1888 b). *Catálogo da Exposição Nacional das Indústrias Fabris, volume 2*. Lisboa, Imprensa Nacional.

Associação Industrial Portuguesa (1888 c). *Catálogo da Exposição Nacional das Indústrias Fabris, volume 3*. Lisboa, Imprensa Nacional.

Associação Industrial Portuguesa (1888 d). *Exposição Industrial Portuguesa; Catálogo da Secção Agrícola*. Lisboa, Imprensa Nacional.

Associação Industrial Portuguesa (1888 e). *Exposição Industrial Portuguesa; Catálogo da Secção Agrícola (Apêndice ao catálogo)*. Lisboa, Imprensa Nacional.

BENEVIDES, Francisco da Fonseca (1873). *Instituto Industrial e Comercial de Lisboa: Catálogo das coleções do Museu Tecnológico*. Lisboa, Tipografia de Castro e Irmão.

BONNET, Carlos (1855). *Catálogo dos produtos da agricultura e indústria portuguesa mandados à Exposição Universal de Paris em 1855 (primeira e segunda parte)*. Lisboa, Imprensa Nacional.

CARVALHO, J. Taveira de (1900). *Catálogo da Exposição Industrial Portuguesa em 1897 no palácio de cristal portuense*. Lisboa, Imprensa Nacional.

Comissão da Exposição Agrícola do Porto (1861). *Catálogo dos produtos apresentados na Exposição Agrícola do Porto em 1860*. Porto, Tipografia Comercial.

Comissão Portuguesa para a Exposição da Indústria de todas as Nações em Londres (1851 - 1852). "Catálogo dos produtos portugueses na Exposição Universal em Londres". *Revista Universal Lisbonense*, tomo IV, n.º 4, de 4 de setembro de 1851 ao n.º 40, de 13 de maio de 1852.

Comissão Central Portuguesa para a Exposição Universal de Paris (1854). *Documentos oficiais da Comissão Central Portuguesa para a Exposição Universal de Paris de 1855 e sistema de classificação*. Lisboa, Imprensa Nacional.

[PORTUGAL]. *Catálogo da Exposição Agrícola de Lisboa em 1884*. Lisboa, Imprensa Nacional.

[PORTUGAL]. *Exposição Internacional do Porto (1865). Catálogo oficial da Exposição Internacional do Porto em 1865*. Porto, Tipografia do Comércio.

[PORTUGAL]. *Exposition des Produits de l' Industrie de toutes les Nations (1855). Le Portugal et ses colonies*. Paris, Imprimerie Serriere et C.^{ie}.

[PORTUGAL]. *Exposition Universelle de Paris (1867). Catalogue spécial de la section portugaise*. Paris, Librairie Administrative de Paul Dupont.

[PORTUGAL]. Exposition Universelle de Paris (1889). *Catalogue officiel des sections portugaises; industrie, agriculture, colonies*. Paris, Imprimerie de la Société Anonyme de Publications Périodiques.

[PORTUGAL]. Exposition Universelle de Vienne (1873). *Portugal, catalogue des produits industriels et agricoles*. Bruxelles, Imprimerie et Lithographie de E. Guyot

[PORTUGAL]. International Exhibition (1862). *Portugal, industrial catalogue in English and Portuguese*. Lisbon, National Printing Office

[PORTUGAL]. International Exhibition at Philadelphia (1876). *Portuguese special catalogue. Departments I, II, III, IV, V, mining and metallurgy; manufactures; education and science; fine arts; machinery*. s.l., s.ed.

[PORTUGAL]. *Suplemento ao catálogo da Exposição Agrícola de Lisboa em 1884*. Lisboa, Imprensa Nacional.

. Relatórios e pareceres

ALMEIDA, Sebastião Betâmio de (1856). "1856/Boletim de julho, agosto e setembro. Parte I, Relação dos trabalhos: Informações sobre a Exposição Universal de Paris; compêndio de tinturaria; material de ensino; estabelecimentos industriais". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 11, novembro.

ALMEIDA, Sebastião Betâmio de (1860). "Documentos relativos à Fábrica resinosa da Marinha Grande". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 7, julho.

CABRAL, José Augusto César das Neves (1861). "Ofício e relatório acerca do estado das minas do segundo distrito do reino". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º 5, maio.

CORVO, João de Andrade (1857). *Relatório. Parte II - Produtos, matérias tintoriais*. Lisboa, Imprensa Nacional (Exposição Universal de Paris de 1855)

Commissioners of the London Exhibition (1851). *Reports of the commissioners (presented by her majesty commissioners for the Exhibition of MDCCCLI to the government of Portugal)*.

GUERREIRO, Inácio de Sousa (1863). "Relatório da Comissão de artistas de Lisboa acerca da Exposição Internacional de Londres em 1862: Indústrias de tecelagem". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 8 e 9, agosto e setembro.

Júri da Exposição francesa (1858). "Sabões; Relatório do júri da Exposição francesa de 1855". *Jornal da Associação Industrial Portuense*, do n.º 23, de 2 de outubro ao n.º 31, de 27 de novembro.

LAMARRE, Clovis; LAMY, Georges (1878). *Les pays étrangers et l'Exposition de 1878: le Portugal et l'Exposition de 1878*. Paris, Librairie chez Delagrave.

LAPA, João Inácio Ferreira (1861). "Impressões da exposição agrícola portuense". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º 1, Janeiro.

PIMENTEL, Júlio Máximo de Oliveira (1854 b). "Parecer da Comissão das Pautas". *Diário do Governo*, n.º 241, de 13 de outubro.

PIMENTEL, Júlio Máximo de Oliveira (1857 b). "Relatório sobre as Artes Químicas na Exposição Universal de Paris de 1855". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º 6, junho.

PIMENTEL, Júlio Máximo de Oliveira (1857 c). "Relatório sobre as Artes Químicas na Exposição Universal de Paris de 1855". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 9, setembro.

PIMENTEL, Júlio Máximo de Oliveira (1879). *Relatório acerca da Exposição Universal de Paris em 1878 pelo comissário régio visconde de Vila Maior*. Lisboa, Imprensa Nacional.

Real Associação Central da Agricultura Portuguesa (1865). *Relatórios da comissão diretora e dos júris; Catálogo geral dos objetos expostos, Exposição Agrícola Nacional, 1864*. Lisboa, Tipografia do Futuro.

SILVEIRA, Joaquim Henriques Fradesso da (1873). *Notícia da Exposição Universal de Viena de Áustria*. Bruxelas, Tipografia e Litografia de E. Guyot.

Sociedade Promotora da Indústria Nacional (1838). *Relatório geral da Exposição dos Produtos da Indústria Portuguesa*. Lisboa, na Tipografia de João Baptista Morando.

Sociedade Promotora da Indústria Nacional (1840). "Exposição de Produtos de Indústria Nacional [Relatório] feita pela Sociedade Promotora no mês de Agosto de 1840". *Anais da Sociedade Promotora da Indústria Nacional*, segunda série, caderno n.º 10, outubro.

Sociedade Promotora da Indústria Nacional (1844). "Relatório geral da Exposição de Produtos de Indústria Portuguesa feita pela Sociedade Promotora da Indústria Nacional no ano de 1844". *Anais da Sociedade Promotora da Indústria Nacional*, segunda série, caderno n.º 35.

Sociedade Promotora da Indústria Nacional (1850). *Exposição da Indústria em 1849: Parecer da secção que foi encarregada de examinar os produtos das artes químicas que fazem parte da Exposição da Indústria Nacional; Relação dos produtos a que se refere a secção das artes químicas*. Lisboa, Tipografia da Revista Universal Lisbonense.

WILDIK, Le Baron (1878). *Apérçu statistique, économique et administratif sur le Portugal et ses colonies*. Paris, Imprimerie Typographique de A. Pouguin.

WILDIK, Le Vicomte (1898). Notice statistique sur le Portugal par le Vicomte de Wildik. Em: *Portugal, Catalogue Officiel, Exposition Universelle de Paris*, 1900.

. Livros, monografias, artigos

ACKERMANN, Eugène (1907). *Le Portugal Moderne; étude intime des conditions industrielles du pays, 1^{er} volume*. Rixheim (Alsace), Imprimerie F. Sutter & Cie.

ACKERMANN, Eugène (1907). *Le Portugal Moderne; étude intime des conditions industrielles du pays, 2^e volume*. Rixheim (Alsace), Imprimerie F. Sutter & Cie.

ALMEIDA, Sebastião Betâmio de (1852). "Metalurgia do cobre". *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo I, n.º 1, de 15 de agosto.

ALMEIDA, Sebastião Betâmio de (1853 a). "Apontamentos sobre o fabrico da soda em Portugal: resposta ao Sr. Júlio M. d'O. Pimentel." *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo I, n.º 14, de 1 de março.

ALMEIDA, Sebastião Betâmio de (1853 c). "Apontamentos sobre o fabrico da soda em Portugal". *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo I, n.º 17, de 15 de abril.

ALMEIDA, Sebastião Betâmio de (1853 d). "Artes Químicas; O cloro". *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo I, n.º 29, de 1 de julho.

ALMEIDA, Sebastião Betâmio de (1854 a). "Modificação do aparelho de Woulf". *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo II, n.º 16, de 15 de março.

ALMEIDA, Sebastião Betâmio de (1854 b). "Modificação nos aparelhos químicos (Prioridade de invenção)". *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo II, n.º 19, de 1 de maio.

ALMEIDA, Sebastião Betâmio de (1858). "As matérias tintureiras em Portugal". *O Arquivo Rural*, volume 1, 1.º Ano. Lisboa, Imprensa União-Tipográfica.

ASSUNÇÃO, Clemente Augusto de (1872). *O Sr. Alexandre Pinto e Clemente Augusto de Assunção: memória oferecida aos Srs. Acionistas da Companhia de Fiação e Tecidos Lisbonense*. Lisboa, Tipografia Progressista.

CARMO, Bento Pereira do (1843). "Apontamentos para a História das Saboarias em Portugal". *Revista Universal Lisbonense*, tomo II, 1842 – 1843.

DIAS, Emílio (1885). *Aos Ex.^{mos} Srs. Acionistas da Companhia Lisbonense de Iluminação a gás*. Lisboa, Tipografia Elzeviriana.

DUARTE, António Luis Soares (1900). *Indústrias de iluminação*. Lisboa, Biblioteca de Instrução e Educação Profissional.

FIGUEROA, Ramon Rua (1868). *Minas de Rio-Tinto: estudios sobre la explotación y el beneficio de sus minerales*. Coruña. Establecimiento Tipográfico de Eusebio Cascante.

LABATÚT, Carlos (1899). *Manual verdaderamente práctico de la fabricación de jabones*. Madrid, Librería Editorial de Bailly-Bailliére e Hijos.

LAPA, João Inácio Ferreira (1878). *Os bagaços de purgueira e mendobim para adubo das terras e engorda dos gados*. Lisboa, Lallemand Frères, Tip.

LUNGE, G. ; NAVILLE, J. (1879). *La grande industrie chimique: Traité de la fabrication de la soude et de ses branches collatérales, tome premier, Acide sulfurique*. Paris, G. Masson, éditeur.

MACHADO, Virgílio (1877). "Oficina de tinturaria de P. J. Alfredo Cambournac, na Ribeira do Papel". *Diário Ilustrado*. n.º 1690, de 1 de novembro.

MASTBAUM, Hugo (1904). *A indústria química e os químicos em Portugal*. Porto, Imprensa Portuguesa (Separata da Revista Químico-farmacêutica, abril a junho).

MORENO, J. Folgado (1858). Matérias fertilizantes dos terrenos. *Arquivo Rural*, volume I, 1858. Lisboa, Imprensa União-Tipográfica.

NOGUEIRA, Ayres de Sá (1853). "Distribuição gratuita de sementes e plantas importantes que será feita aos lavradores". *Jornal do Centro Promotor dos Melhoramentos das Classes Laboriosas*, n.º 4, de 5 de março de 1853.

PIMENTEL, Júlio Máximo de Oliveira (1852 b). "Reforma das Pautas". *Revolução de Setembro*, n.º 3126, de 31 de agosto.

SERZEDELLO Jr., António José Pereira; PINTO, Manuel Alexandre; RIBEIRO, Francisco José (1872). *O estado dos maquinismos da Companhia de Fiação e Tecidos Lisbonense*. Lisboa, Imprensa Nacional.

SILVA, Luís Rebelo da (1904). "Duas palavras em resposta ao artigo Os químicos em Portugal, publicado pelo dr. H. Mastbaum na Revista Químico Farmacêutica do Porto". *Revista Agronómica*, n.º 12.

XAVIER, Cândido José (1823). "Discurso lido na Assembleia Geral da Sociedade Promotora da Indústria Nacional, sessão de 16 de Maio de 1823". *Anais da Sociedade Promotora da Indústria Nacional*, caderno n.º 13, maio.

OUTRAS FONTES IMPRESSAS

. Do foro administrativo

Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria (1861). "Mapa dos privilégios de invenção e introdução concedidos nos termos dos decretos de 16 de Setembro de 1837 e de 31 de Dezembro de 1852, os quais por ter findado o prazo da concessão, podem ser livremente explorados". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º 3, março.

Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria (1863). "Mapa dos privilégios de invenção e introdução concedidos nos termos dos decretos de 16 de Setembro de 1837 e de 31 de Dezembro de 1852, os quais por ter findado o prazo da concessão no ano findo, podem ser livremente explorados". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º 2, fevereiro.

Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria (1908). "Classificação das indústrias, proposta da Repartição do Trabalho Industrial e circular da Direção Geral mandando adotar essa classificação". *Boletim do Trabalho Industrial*, n.º 23, Lisboa, Imprensa Nacional.

[PORTUGAL] *Alvará e condições do Contrato do Tabaco, Sabão e Pólvora deste reino, ilhas adjacentes e províncias ultramarinas*. Lisboa, Imprensa Nacional, 1846.

. De órgãos diretivos de empresas e associações

Estatutos da Companhia Real Promotora de Agricultura Portuguesa. *Diário do Governo*, n.º 221, de 29 de setembro, 1884.

GUIMARÃES, Joaquim Ribeiro de Faria (1855). "Relatório da direção da Associação Industrial Portuense no ano social de 1853 a 1854". *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo III, n.º 15, de 1 de março.

OSÓRIO, José Frutuoso Aires de Gouveia (1856). "Relatório dos atos de gerência da Direcção da Associação Industrial Portuense, no 3.º Ano ". *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo IV, n.º 14, de 15 de fevereiro.

ROCHA, Antonino José da (1856). "Relatório dos atos da gerência da direção da Associação Industrial Portuense no ano social de 1855 – 1856". *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo V, n.º 2, de 30 de setembro.

. Artigos e notícias de autor anónimo; anúncios

"Boas novas para a indústria nacional". *Revista Universal Lisbonense*, tomo IV, 1.ª série, 1844–1845, 1 de maio de 1845.

[Companhia Estácio: Esboço histórico sobre a companhia Estácio que acompanha a lista de artigos expostos na Exposição das Indústrias Fabris de 1888 em Lisboa]. Em: *Catálogo da Exposição Nacional das Indústrias Fabris, volume 1*. Lisboa, Imprensa Nacional. 1888.

"Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás". *Diário Ilustrado*, n.º 1741, de 29 de dezembro de 1877.

[Companhia Real Promotora de Agricultura Portuguesa: anúncio]. *Almanaque do Diário de Notícias para 1886*. Lisboa, Tipografia Universal, 1885.

Contrato do Tabaco-Questão entre o Conde do Farrobo e Pinto Basto, 1837.

[Corante da ruiva: sucedâneo] "Extrato das sessões, e atas do Conselho até ao mês de maio do corrente ano". *Anais da Sociedade Promotora da Indústria Nacional*, caderno n.º 37, maio de 1835.

[Corante da urzela: análise química] "Programa da Academia Real das Ciências de Lisboa para o ano de 1844". Em: *História e Memórias da Academia Real das Ciências de Lisboa*, tomo I, Parte II, 1844.

[Corantes vegetais] "Ao Leitor: considerações gerais, e sua dedução analítica". *Anais da Sociedade Promotora da Indústria Nacional*, caderno n.º 37, maio de 1835.

"Fábrica de azeite de purgueira". *Revista Universal Lisbonense*, tomo III, 2.ª série, n.º 25, de 27 de fevereiro de 1851.

[Fábrica do expositor Júlio César de Andrade & C.ª]. *Gazeta das Fábricas*, n.º 11 e 12, novembro e dezembro de 1865.

[Fábrica de guano químico da Trafaria: excerto de um artigo do *Jornal Mercantil*] "Notícias científicas: Guano Português". *Boletim do Ministério das Obras Públicas*, tomo julho a dezembro de 1858, n.º 7, julho.

[Fábrica de guano químico da Trafaria: anúncio de leilão]. *Jornal de Anúncios*, n.º 94, de 23 de novembro de 1878.

[Fábrica de sabão de Agostinho Moreira dos Santos no Porto]. *Jornal da Associação Industrial Portuense*, n.º 39, de 22 de janeiro e n.º 48, de 26 de março, 1859.

[Fábricas de sabão na região de Lisboa: vários anúncios]. *Almanaque industrial, comercial e profissional de Lisboa para o ano de 1865*.

"Máquinas movidas por vapor em Lisboa e seu termo". *Revista Universal Lisbonense*, 2.ª série, n.º 7, de 24 de outubro de 1850, tomo III.

[Maximiano Herrmann]. *Ilustração Portuguesa*, IV volume, 2.º semestre de 1907 e *Arquivo Pitoresco*, Volume IX, 1866.

[Óleo de amendoim (mendobi) produzido no Laboratório do Instituto Industrial de Lisboa na Exposição de Paris]. *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo III, n.º 20, 15 de maio de 1855.

[Óleos, oleaginosas e processamentos de matérias gordas: vários artigos]. *Anais da Sociedade Promotora da Indústria Nacional*, 4.º volume, de maio de 1835 a abril de 1836.

[O óleo de purgueira e sua produção nacional]. *Jornal do Comércio*, n.º 33, de 24 de novembro de 1853.

[Processos de tinturaria e branqueamento em Portugal] “Quesitos que acompanham a circular que foi dirigida aos sócios, e aos amantes da Indústria Portuguesa”. *Anais da Sociedade Promotora da Indústria Nacional*, terceiro ano, volume III, caderno n.º 26, junho de 1827.

. Diversos

BARBOSA, Zacarias de Vilhena (1865). *Almanaque industrial, comercial e profissional de Lisboa, para o ano de 1865*. Lisboa, Imprensa Nacional.

CAMPOS, Carlos Augusto da Silva (1880). *Almanaque comercial de Lisboa; Primeiro Ano*. Lisboa, Tipografia Universal.

CASTANHEIRA, José António (1884). *Almanaque histórico, comercial, administrativo e industrial da cidade do Porto, para 1885*. Porto, Empresa Editora.

ESTEVES, Pereira; RODRIGUES, Guilherme – reds.(1904). *Portugal. Dicionário*. Lisboa, João Romano Torres-Editores.

PIMENTEL, Albino; SIMAS, António; BORGES, Batista; ARANHA, Brito; MENDONÇA, João (1885). *Almanaque do Diário de Notícias para 1886*. Lisboa, Tipografia Universal.

SEABRA, Amando (1900). *O que são os adubos químicos ou 28 respostas a um lavrador curioso*. Lisboa, A Liberal, Oficina tipográfica.

SOUSA, José Lourenço (1859). *Quinto almanaque comercial, fabril, administrativo, eclesiástico e militar, do Porto e seu Distrito, para 1860*. Porto, Tipografia Popular de J. L. Sousa.

SOUSA, José Lourenço (1864). *Décimo almanaque, comercial, fabril, judicial, administrativo, eclesiástico e militar do Porto e seu distrito para 1865 – 1866*. Porto, Imprensa Popular de J. L. de Sousa.

VELOSO, Eduardo O. Pereira Queirós (1864). *Roteiro das ruas de Lisboa e imediações*. Lisboa, Tipografia da Sociedade Franco-Portuguesa.

VELOSO, Eduardo O. Pereira Queirós (1869). *Roteiro das ruas de Lisboa e imediações*. Lisboa, Tipografia Portuguesa.

VELOSO, Eduardo O. Pereira Queirós (1881). *Roteiro das ruas de Lisboa e imediações*. Lisboa, Tipografia da Casa de Inglaterra.

VELOSO, Eduardo O. Pereira Queirós (1888). *Roteiro das ruas de Lisboa e concelho de Loures*. Lisboa, Tipografia da Casa de Inglaterra.

PARTE B – INSTRUÇÃO INDUSTRIAL

DOCUMENTAÇÃO DE ARQUIVO

. Fundos, séries e processos

AHINCM. Casa da Moeda. Pessoal. Laboratório de Química. Aula de Física e Química. Matrículas, 1823 a 1828.

AHMUHNAC. Escola Politécnica. Termos de exames finais, 1854 a 1862.

AHMUHNAC. Escola Politécnica. Atas do Conselho Escolar, 1843 a 1864.

ANTT. Ministério do Reino. Instrução pública: consultas, 1860 a 1866.

NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. *Diário dos alunos do Laboratório*: [conjunto de registos de trabalho mensal, referentes a sete alunos do Laboratório de Química Prática, de novembro de 1873 a janeiro de 1875].

NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. Correspondência recebida avulsa, 1861 a 1885.

NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. Correspondência recebida, 1888 e 1889.

NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. Atas do Conselho Administrativo, 1873 a 1884 e de 1887 a 1912.

NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. Matrículas de alunos voluntários, 1868 a 1876 e de 1877 a 1883.

NARQ.IST. Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. Matrículas [alunos ordinários], 1868 a 1872; 1873 a 1875; 1878 a 1883; 1884; 1885 a 1886; 1887 a 1888; 1889 a 1899.

. Outros

AHBMCUL. Escola Politécnica. *Empregados, Sindicâncias, Monte Pio, Ofícios*.

BAHOP. Direção Geral do Comércio, Agricultura e Manufaturas, DGCAM. Repartição Central. *Documentos respeitantes à indústria, 1853 – 1856*.

FONTES IMPRESSAS

. Legislação da instrução industrial e comercial

PORTUGAL. Decreto de 30 de dezembro de 1852, da criação do ensino industrial, do Instituto Industrial de Lisboa, e da Escola Industrial do Porto. Em: José Máximo de Castro Neto Leite e Vasconcelos (red.), *Coleção Oficial da Legislação Portuguesa; Ano de 1852*. Lisboa, Imprensa Nacional, 1853.

PORTUGAL. Decreto de 8 de setembro de 1853 (decreto que estabelece os termos de provimento temporário para os professores das cadeiras 3.^a e 4.^a, 2.^a e 5.^a unidas para o ensino, e 7.^a do Instituto Industrial de Lisboa, para os lugares de conservador e de mestre da oficina de manipulações químicas do mesmo instituto, e dos lugares de professores das cadeiras 1.^a e 3.^a, e 2.^a e 5.^a, unidas para o ensino da Escola Industrial do Porto) e Programa de Concurso, de 9 de setembro do mesmo ano. Em: José Máximo de Castro Neto Leite e Vasconcelos (red.), *Coleção Oficial da Legislação Portuguesa; Ano de 1853*. Lisboa, Imprensa Nacional, 1854.

PORTUGAL. Decreto de 25 de novembro de 1853 (que reúne as 3.^a e 5.^a cadeiras para o ensino industrial, do Instituto Industrial de Lisboa e Escola Industrial do Porto). *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º2, fevereiro, 1854.

PORTUGAL. Decreto de 1 de dezembro de 1853, do regulamento provisório do Instituto Industrial de Lisboa e da Escola Industrial do Porto. Em: José Máximo de Castro Neto Leite e Vasconcelos (red.), *Coleção Oficial da Legislação Portuguesa; Ano de 1853*. Lisboa, Imprensa Nacional, 1854.

PORTUGAL. Decreto de 8 de fevereiro de 1858, concedendo a exoneração a Júlio Máximo de Oliveira Pimentel do lugar de lente da 7.^a cadeira, Química Aplicada às Artes do Instituto Industrial de Lisboa e determinando a sua substituição por Sebastião Betâmio de Almeida, lente de idêntica cadeira na Escola Industrial do Porto. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º3, março, 1858.

PORTUGAL. Decreto de 25 de novembro de 1859, do regulamento provisório do Instituto Industrial de Lisboa. In José Máximo de Castro Neto Leite e Vasconcelos (red.), *Coleção Oficial da Legislação Portuguesa; Ano de 1859*. Lisboa, Imprensa Nacional, 1860.

PORTUGAL. Aviso de 16 de julho de 1864, da abertura do concurso para o provimento do lugar de professor proprietário da 7.^a cadeira, Química Aplicada às Artes, do Instituto Industrial de Lisboa. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 8, agosto, 1864.

PORTUGAL. Aditamento de 27 de julho de 1864, ao programa do concurso para o provimento do lugar de professor proprietário da 7.^a cadeira, Química Aplicada às Artes, do Instituto Industrial de Lisboa. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 8, agosto, 1864.

PORTUGAL. Portaria de 20 de agosto de 1864, de nomeação de uma comissão para formular um projeto de reorganização do ensino industrial em Portugal. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 9, setembro, 1864.

PORTUGAL. Decreto de 20 de dezembro de 1864, de reorganização do ensino industrial. Em: José Máximo de Castro Neto Leite e Vasconcelos (red.), *Coleção Oficial da Legislação Portuguesa; Ano de 1864*. Lisboa, Imprensa Nacional, 1865.

PORTUGAL. Determinação de 16 de julho de 1866, para que o diretor do Instituto Industrial do Porto, convoque o conselho escolar a fim de elaborarem uma proposta de organização do curso de condutor de minas criado pelo decreto de reforma de 20 de Dezembro de 1864. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 8, agosto, 1866.

PORTUGAL. Decreto de 5 de setembro de 1866, com os cursos e as cadeiras que constituem o ensino industrial organizado pela reforma de 20 de Dezembro de 1864. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 10, outubro, 1866.

PORTUGAL. Decreto de 30 de dezembro de 1869, de reforma do ensino industrial e comercial. Em: *Coleção Oficial da Legislação Portuguesa; Ano de 1869*. Lisboa, Imprensa Nacional, 1870.

PORTUGAL. Decreto de 5 de agosto de 1870 de criação do curso elementar e do curso completo de comércio. Em: *Coleção Oficial da Legislação Portuguesa; Ano de 1870*. Lisboa, Imprensa Nacional, 1871.

PORTUGAL. Decreto de 18 de setembro de 1872 do regulamento do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. Em: *Coleção Oficial da Legislação Portuguesa; Ano de 1872*. Lisboa, Imprensa Nacional, 1873.

PORTUGAL. Decreto de 30 de setembro de 1879 de criação, no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, de três novas cadeiras, Mineralogia e Geologia Aplicadas, e Elementos de Geografia Física; Arte de Minas, Metalurgia e Princípios de Legislação Mineira portuguesa; Princípios de Física e Química e Introdução à História Natural dos três Reinos e de constituição, no mesmo instituto, de um curso de condutores de minas. *Diário do Governo*, n.º 222, de 1 de outubro de 1879.

PORTUGAL. Decreto de 1 de outubro de 1880 determinando: a inclusão no curso do comércio professado no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa das disciplinas de Física Geral e suas Aplicações, Química Aplicada às Artes, Princípios de Economia Política e Industrial e Estatística Industrial; os preparatórios necessários para o mesmo curso. *Diário do Governo*, n.º 227, de 5 de outubro de 1880.

PORTUGAL. Programa do curso completo do comércio organizado de acordo com o disposto no decreto de 1 de outubro de 1880. *Diário do Governo*, n.º 233, de 12 de outubro de 1880.

PORTUGAL. Decreto de 30 de dezembro de 1884, do plano de organização do curso do comércio no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa (criação do curso superior de comércio). *Diário do Governo*, n.º 57, de 11 de março de 1884.

PORTUGAL. Decreto de 30 de dezembro de 1886 do plano de organização do ensino industrial e comercial. Em: *Coleção Oficial da Legislação Portuguesa; Ano de 1886*. Lisboa, Imprensa Nacional, 1887.

PORTUGAL. Portaria de 23 de setembro de 1887, com instruções e tabelas para por em prática enquanto o decreto da organização do ensino industrial e comercial de 30 de dezembro de 1886 não é promulgado. Em: *Coleção Oficial de Legislação Portuguesa; Ano de 1887*. Lisboa, Imprensa Nacional, 1888.

PORTUGAL. Decreto de 3 de fevereiro de 1888 do regulamento dos institutos industriais e comerciais de Lisboa e Porto. Em: *Coleção Oficial de Legislação Portuguesa; Ano de 1888*. Lisboa, Imprensa Nacional, 1889.

PORTUGAL. Portaria de 8 de agosto de 1889 das instruções regulamentares para os trabalhos práticos nos institutos industriais e comerciais de Lisboa e Porto. *Diário do Governo*, n.º 182, de 16 de agosto de 1889.

PORTUGAL. *Reformas do Ensino em Portugal, 1835 - 1869*. Lisboa, Ministério da Educação, Secretaria – Geral do Ministério, 1991.

PORTUGAL. *Reformas do Ensino em Portugal, 1870 - 1889*. Lisboa, Ministério da Educação, Secretaria – Geral do Ministério, 1991.

. Legislação da administração das obras públicas, comércio e indústria e alfândegas

PORTUGAL. Decreto de 30 de setembro de 1852, da organização do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria. Em: *Decretos da criação e organização do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*. Lisboa, Imprensa Nacional, 1859.

PORTUGAL. Determinações para a nomeação de uma comissão para elaboração de um projeto de estudos para condutores de obras públicas e sua instauração em Portugal, e regulamento de admissão, para condutores, ao Ministério das Obras Públicas, de 3 de setembro de 1860. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 10, outubro, 1860.

PORTUGAL. Decreto de 5 de dezembro de 1860, do regulamento provisório do serviço das obras públicas e organização do pessoal nele empregado (diploma que cria o corpo auxiliar à Engenharia para o Serviço das Obras Públicas, dos Condutores de Obras Públicas). *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º 1, janeiro, 1861.

PORTUGAL. Repartição Central do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria. Aviso de 10 de junho de 1863, candidaturas de indivíduos com habilitações próprias de engenharia civil para admissões nas direções de obras públicas. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 7, julho, 1863.

PORTUGAL. Decreto de 25 de junho de 1864, a conceder autorização para o governo organizar o Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, e mais repartições dependentes do ministério. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 8, agosto, 1864.

PORTUGAL. Portaria de 28 de julho de 1864, de nomeação de uma comissão para propor as bases para a classificação dos engenheiros e condutores em conformidade com o novo plano de organização do corpo de engenharia civil. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 9, setembro, 1864.

PORTUGAL. Decreto de 3 de outubro de 1864, do plano de organização do corpo de engenharia civil e dos seus auxiliares (diploma da criação de um corpo de engenharia civil junto ao Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, assim como dos corpos auxiliares, de arquitetos, de condutores e de telegrafistas). *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 11, novembro, 1864.

PORTUGAL. Portaria de 10 de agosto de 1866 para criação e nomeação de uma comissão para estudos dos processos vinícolas no país. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 9, setembro, 1866.

PORTUGAL. Portaria de 12 de setembro de 1866 para criação e nomeação de uma comissão para elaborar o programa dos estudos para avaliar a qualidade e a resistência de materiais empregues na construção. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 10, outubro, 1866.

PORTUGAL. Decreto de 31 de dezembro de 1868, de reorganização do serviço do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, e regulamentação do serviço técnico do mesmo. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 12, dezembro, 1868.

PORTUGAL. Relatórios e decretos de 30 de outubro de 1868; Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria. Lisboa, Imprensa Nacional.

PORTUGAL. Decreto de 7 de dezembro de 1864, de reforma das alfândegas. *Diário do Governo*, n.º 291, de 24 de dezembro de 1864.

PORTUGAL. Portaria de 8 de julho de 1871, que aprova o programa para concurso, por provas públicas, para provimento de lugares de verificadores das alfândegas de Lisboa e Porto. Direção das alfândegas e contribuições indiretas.

PORTUGAL. Portaria de 18 de julho de 1873, que aprova o programa para concurso, por provas públicas, para provimento de lugares de verificadores das alfândegas de Lisboa e Porto. Direção das alfândegas e contribuições indiretas.

. Relatórios de instituições de ensino

ABREU, José Maria de (1865). *Relatório da inspeção extraordinária feita à Academia Politécnica do Porto em 1864*. Lisboa, Imprensa Nacional.

CARVALHO, Joaquim Júlio Pereira de (1862). "Estatística do aproveitamento dos alunos no ano letivo de 1860 – 1861" ; "Nota dos alunos que se matricularam no ano letivo de 1861 – 1862 nas cadeiras abaixo mencionadas, com designação das suas profissões". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º 2, fevereiro.

CARVALHO, Joaquim Júlio Pereira de (1863). "Estatística do aproveitamento dos alunos no ano letivo de 1861 – 1862" ; "Nota dos alunos que se matricularam no ano letivo de 1862 – 1863 nas cadeiras abaixo mencionadas, com designação das suas profissões". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º 3, março.

CARVALHO, Joaquim Júlio Pereira de (1864). "Estatística do aproveitamento dos alunos no ano letivo de 1862 – 1863" ; "Nota dos alunos que se matricularam no ano letivo de 1863 – 1864 nas cadeiras abaixo mencionadas, com designação das suas profissões". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º 5, maio.

DAMÁSIO, José Victorino (1854 a). "Ensino industrial, abertura de cursos livres na 1.^a, 2.^a e 3.^a cadeiras do Instituto Industrial de Lisboa, e na Escola Industrial do Porto: ofícios [de 28 e 29 Março, e 6 de Abril]". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º 3, março.

DAMÁSIO, José Victorino (1854 c). "Abertura das aulas no Instituto Industrial de Lisboa: Relatório do Diretor interino do dito Instituto, José Victorino Damásio". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 10, outubro.

DAMÁSIO, José Victorino (1854 d). "Matrícula no Instituto Industrial para o ano letivo de 1854 a 1855; mapa dos alunos matriculados nas diversas Aulas do Instituto". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 12, dezembro.

HORTA, Tiago Augusto Veloso da (1861). [Relatório que acompanha o decreto de reorganização do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, de 5 de dezembro de 1860]. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º 1, janeiro.

LACERDA, João Palha de Faria; CORDEIRO, João Manuel; ENNES, José. (1858). "Relatório da comissão de inquérito nomeada por Portaria de 21 de junho de 1858, para examinar se o ensino prático nas oficinas do Instituto Industrial de Lisboa era prejudicial às

indústrias particulares". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 12, dezembro.

LEITÃO, José de Parada e Silva (1854). "Mapa dos alunos matriculados na Escola Industrial do Porto no ano letivo de 1854 a 1855". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 12, dezembro.

LEITÃO, José de Parada e Silva (1855). [Relatório sobre as aulas da Escola Industrial do Porto]. *Jornal da Associação Industrial Portuguesa*, tomo III, n.º 14, de 15 de fevereiro.

LEITÃO, José de Parada e Silva (1856). "Relatório sobre a Escola Industrial do Porto, desde a sua criação, até à abertura do ano letivo de 1855 a 1856". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º 4, abril.

LEITÃO, José de Parada e Silva (1862). "Relação das matrículas nos cursos desta escola [Escola Industrial do Porto] no ano letivo de 1860 - 1861; Número dos alunos que frequentaram os diferentes cursos no ano letivo de 1860 - 1861". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º 2, fevereiro.

LEITÃO, José de Parada e Silva (1863). "Mapa das matrículas nos cursos desta escola [Escola Industrial do Porto] no ano letivo de 1862 - 1863; Número dos alunos que frequentaram os diferentes cursos no ano letivo de 1862 - 1863". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º 3, março.

LEITÃO, José de Parada e Silva (1864). "Relação das matrículas nos cursos desta escola [Escola Industrial do Porto] no ano letivo de 1863 - 1864; Número dos alunos que frequentaram os diferentes cursos no ano letivo de 1863 - 1864". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º 5, maio.

PEGADO, Luís Porfírio da Mota (1889). *Relatório sobre o Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. Ano letivo de 1887-1888*. Lisboa, Imprensa Nacional.

PEGADO, Luís Porfírio da Mota (1890). *Relatório sobre o Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. Ano letivo de 1888-1889*. Lisboa, Imprensa Nacional.

PEGADO, Luís Porfírio da Mota (1891). *Relatório sobre o Instituto Industrial e Comercial de Lisboa; Ano letivo de 1889-1890*. Lisboa, Imprensa Nacional.

PEQUITO, Rodrigo Afonso (1880). "O Congresso Internacional de Geografia Comercial (2.^a Sessão – Bruxelas – 1879): comunicação à Sociedade de Geografia de Lisboa em sessão de 30 de Outubro de 1879". *Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa*, 2.^a série, n.º 3.

PIMENTEL, Júlio Máximo de Oliveira (1856). "Relação dos Alunos matriculados no Instituto Industrial de Lisboa no ano letivo de 1855 – 1856". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a junho, n.º 1, janeiro.

RODRIGUES, José Júlio Bettencourt (1884). *Exposição a propósito dos concursos ao lugar de preparador da cadeira de Tecnologia*. Lisboa, Tipografia Universal.

SOUSA, Gustavo Adolfo Gonçalves e (1889). *Relatório sobre o Instituto Industrial e Comercial do Porto; Ano letivo de 1887 – 1888*. Lisboa, Imprensa Nacional.

SOUSA, João Crisóstomo de Abreu e [1864]. "Relatório que precede o projeto de decreto da reorganização do ensino industrial dos institutos de Lisboa e do Porto de 20 de Dezembro de 1864". Em: José Máximo de Castro Neto Leite e Vasconcelos (red.), *Coleção Oficial da Legislação Portuguesa; Ano de 1864*. Lisboa, Imprensa Nacional.

. Outra documentação institucional

AGUIAR, António Augusto de (1872). *Estatutos do Laboratório de Química Prática, estabelecido no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa*. Lisboa, Tipografia Castro Irmão.

DAMÁSIO, José Victorino (1854 b). "Regulamento provisório para o ensino prático nas oficinas e laboratório químico". *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo III, n.º 3, de 1 de setembro.

DAMÁSIO, José Victorino (1857). "Programa para o ensino teórico e prático dos aprendizes do Instituto Industrial; Máquinas, modelos e aparelhos que os aprendizes deverão executar para completarem a sua aprendizagem, cada um conforme a classe a que se dedicar". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 9, setembro.

ESCOLA POLITÉCNICA (1854). *Regulamento da Escola Politécnica; janeiro de 1854*. Lisboa, Tipografia de José Batista Morando.

HORTA, Francisco da Ponte (1867). "Programa para as experiências dos materiais de construção e ensaios dos minerais". *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo janeiro a

junho, n.º 4, abril [presidente da comissão encarregue do programa de estudo das qualidades dos materiais para construção civil, nomeada a 12 de setembro de 1866].

INSTITUTO INDUSTRIAL E COMERCIAL DE LISBOA (1872). *Programa das cadeiras do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, para o ano letivo de 1872 a 1873*. Lisboa, Imprensa Nacional.

INSTITUTO INDUSTRIAL E COMERCIAL DE LISBOA (1883). *Programas das terceira e quarta cadeiras*. Lisboa, Imprensa Nacional.

INSTITUTO INDUSTRIAL E COMERCIAL DE LISBOA (1888). *Programas das cadeiras aprovados por portaria de 22 de agosto de 1888. Ano letivo de 1888-1889*. Lisboa, Imprensa Nacional.

RIBEIRO, João Batista (1838). *Programa do ensino da Academia Politécnica do Porto para o ano letivo de 1838 para 1839*. Porto, Imprensa Constitucional.

• **Memórias históricas, elogios, biografias**

ABREU, António de Oliveira (1882). *Esboço biográfico de António Augusto Félix Ferreira*. Lisboa, Tipografia da viúva Sousa Neves.

BASTO, Artur de Magalhães (1937). *Memória Histórica da Academia Politécnica do Porto*. Porto, Enciclopédia Portuguesa, Limitada (Universidade do Porto; Primeiro Centenário da Fundação da Academia Politécnica).

BASTO, João Teodoro Ferreira Pinto (1952). "Recordação de um discípulo". Em: *Homenagem a Alfredo da Silva*. Lisboa (separata do n.º 4 do *Boletim do Sindicato Nacional dos Comerciantes*).

BRAGA, Arnaldo Anselmo Ferreira (1880). "Discurso de abertura da Academia". Em: *Anuário da Academia Politécnica do Porto; Ano letivo de 1880 – 1881*. Porto, Tipografia Central.

BRITO, Gomes de (1889). *Elogio Histórico de António Augusto de Aguiar*. Lisboa, Tipografia e Estereotipia Moderna.

BURNAY, Eduardo (1893). *Elogio Histórico do Dr. Agostinho Vicente Lourenço*. Lisboa, Tipografia da Academia.

"Carl von Bonhorst; Necrologia". *Revista de Química Pura e Aplicada*, n.º 7-8, 1918.

CARVALHO, Joaquim Augusto Simões de (1872). *Memória Histórica da Faculdade de Filosofia*. Coimbra, Imprensa da Universidade.

COELHO, José Maria Latino (1860). "Júlio Máximo de Oliveira Pimentel". *Revista Contemporânea de Portugal e do Brasil*, tomo I, abril.

COSTA, Alfredo Augusto de Oliveira Machado e (1937). XI, *Escola Politécnica de Lisboa; A VII cadeira e os seus professores*. Lisboa (Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências; Primeiro Centenário da Fundação da Escola Politécnica, 1837 – 1937).

COSTA, Francisco Felisberto Dias (1900). *Instruction publique en Portugal; Institut Industriel et Commercial de Lisbonne: histoire, organisation, enseignement*. Lisbonne (Exposition Universelle de 1900 - Section Portugaise).

CUNHA, Pedro José da (1937). I, *A Escola Politécnica de Lisboa; Breve notícia histórica*. Lisboa (Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências; Primeiro Centenário da Fundação da Escola Politécnica, 1837 – 1937).

CUNHA, Pedro José da (1939). *Mais uma contribuição para a história da Escola Politécnica de Lisboa*. Lisboa, Ed. Lit. Academia das Ciências.

"Emílio Estácio; Necrologia". *Revista de Química Pura e Aplicada*, n.º 12, 1919.

FERREIRA, H. Amorim (1937). VII, *A 5.ª cadeira e os seus professores (Física experimental e matemática)*. Lisboa (Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências; Primeiro Centenário da Fundação da Escola Politécnica de Lisboa, 1837 – 1937).

[José Alexandre Rodrigues: nota obituária]. *Jornal de Farmácia e Ciências Acessórias de Lisboa*, sétima série, tomo 2.º, 1873.

LEPIERRE, Charles (1928). "Os grandes homens de ciência: Roberto Duarte Silva". *Técnica* (Revista da Associação de Estudantes do Instituto Superior Técnico), n.º 13.

LEPIERRE, Charles (1930). "Paul Schützenberger", *Técnica* (Revista da Associação de Estudantes do Instituto Superior Técnico), n.º 26, março.

MACHADO, Aquiles; FORJAZ, António Pereira (1937). VIII, *Escola Politécnica de Lisboa; As cadeiras de Química e os seus professores*. Lisboa (Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências; Primeiro Centenário da Fundação da Escola Politécnica, 1837 – 1937).

MACHADO, Virgílio César da Silveira (1892). *O Ensino da Química no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa; 5.ª cadeira*. Lisboa, Imprensa Nacional (Congresso Pedagógico Hispano-Português-Americano).

PINTO, Paulo Mendes (2000). *António Xavier Correia Barreto. Biografia de um presidente do senado*. Porto, Edições Afrontamento.

SILVA, António Joaquim Ferreira da (1893). *Breve notícia sobre o ensino da Química na Academia Politécnica do Porto, e sobre os regulamentos do laboratório e dos trabalhos práticos dos alunos*. Porto, Tipografia Ocidental.

SILVA, António Joaquim Ferreira da (1911). "Para a História da Química: O Dr. R. Fresenius (28-XII-1818 a 11-VI-1897)". *Revista de Química Pura e Aplicada*. n.º 12.

SILVEIRA, Joaquim Henriques Fradesso da (1873). *Notícia da Exposição Universal de Viena de Áustria*. Bruxelas, Tipografia e Litografia de E. Guyot.

TELLES, João José de Sousa (1904). "Sousa Martins" Em: Comissão Executiva da Homenagem a Sousa Martins (org.), *Sousa Martins (In Memoriam)*. Lisboa.

VALENTE, A. L. dos Santos (1887). "Emílio Dias." *O Ocidente*. n.º 311, de 11 de Agosto de 1887.

• Livros, monografias, artigos

AGUIAR, António Augusto de (1863). "Relatório sobre a análise dos lodos extraídos do canal dos moinhos do Barreiro." *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, tomo julho a dezembro, n.º 10, outubro.

AGUIAR, António Augusto de (1867). "As balsas dançantes (considerações acerca dos processos de vinificação)". *Jornal de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais*, tomo I, novembro de 1866 a dezembro de 1867, n.º IV, dezembro de 1867.

AGUIAR, António Augusto de; LAUTEMANN, Eduard (1867). "Investigações sobre as naftalinas nitradas e bases poliatómicas derivadas". Em: *Jornal de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais*, tomo I, novembro de 1866 a dezembro de 1867, n.º II, março de 1867, e n.º III, agosto de 1867 (cont.).

AGUIAR, António Augusto de; LAUTEMANN, Eduard (1869). "Investigações sobre as naftalinas nitradas e bases poliatómicas derivadas (conclusão)". Em: *Jornal de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais*, tomo II, agosto de 1868 a dezembro de 1869, n.º VI, maio de 1869.

AGUIAR, António Augusto de; BAYER, Alexander Georg (1870 a). "Nota sobre o ácido amidosalicílico". Em: *Jornal de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais*, tomo III, junho de 1870 a dezembro de 1871, n.º X, dezembro de 1870.

AGUIAR, António Augusto de; BAYER, Alexander Georg (1870 b). "Nota sobre a redução do tanino". Em: *Jornal de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais*, tomo III, junho de 1870 a dezembro de 1871, n.º X, dezembro de 1870.

AGUIAR, António Augusto de; BAYER, Alexander Georg (1870 c). "Novo dissolvente da indigotina". Em: *Jornal de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais*, tomo III, junho de 1870 a dezembro de 1871, n.º IX, junho de 1870.

AGUIAR, António Augusto de (1877 a). "Sobre a naftazarina". Em: *Jornal de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais*, tomo VI, março de 1877 a dezembro de 1878, n.º XXI, março.

AGUIAR, António Augusto de (1877 b). *Leite de consumo em Lisboa em 1877* [Relatório do estudo encomendado pela Câmara Municipal de Lisboa sobre propriedades e falsificações do leite à venda na capital, de 2 de junho de 1877 e publicado na *Revista de Química Pura e Aplicada*].

ALMEIDA, Sebastião Betâmio de (1853 b) - [Ensaio de Tecnologia Química: anúncio bibliográfico]. *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo I, n.º 16, 1 de abril.

ALMEIDA, Sebastião Betâmio de (1853 e). "A Química na Associação Industrial Portuense". *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo II, n.º 1, de 1 de agosto.

ALMEIDA, Sebastião Betâmio de (1861). *Prospeto; Boletim de Química Aplicada*. Lisboa, Tipografia Universal.

ALMEIDA, Sebastião Betâmio de (1863) - [Boletim de Química Aplicada e folhetos da sua secção tecnológica: campanha de assinaturas]. *Jornal do Comércio*, n.º 2832, de 19 de março.

ARANHA, J. F. (1854). "Economia industrial". *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo II, n.º 4, de 15 de setembro.

BARRETO, António Xavier Correia (1874). *Elementos de Química moderna (contendo as suas principais aplicações para uso dos liceus)*. Lisboa, Imprensa Nacional.

BERTHELOT, M. (1860). *Chimie organique fondée sur la synthèse, 2 vol*, Mallet Bachelier, Paris.

BONHORST, Carl von (1887). "Análise quantitativa de um ferro magnético". *Jornal de Farmácia e Química*, n.º 3, março de 1887.

CARNOT, Ad. (1882).). "Les Laboratoires de L'École Nationale des Mines". Em: E. Fremy (dir.), *Encyclopédie Chimique*, Tome I^{er} - 2^{me} Fascicule. Paris, Dunod, Éditeur.

CHEVREUL, M. E. (1822). "Recherches chimiques sur les corps gras, et particulièrement sur leurs combinaisons avec les alkalis". *Archives des découvertes et des inventions nouvelles, faites dans les sciences, les arts et les manufactures, tant en France que dans les pays étrangers, pendant l'année 1821*. Paris, chez Treuttel et Wurtz.

CHEVREUL, M. E. (1823). *Recherches chimiques sur les corps gras d'origine animal*. A Paris, chez F.G. Levrault, Libraire-Éditeur.

COELHO, Sabino Maria (1885). "O poder desinfetante do ácido sulfuroso". Em: *Jornal de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais*, tomo X, março de 1884 a julho de 1886, n.º XL, julho.

DIAS, Emílio (1893). *Caldas de Vizela: análise química quantitativa de uma água minero - medicinal do mourisco em Vizela*. Lisboa, Tipografia da Academia Real das Ciências (Memória apresentada à Academia Real das Ciências na sessão de 1.ª classe de 9 de Março de 1893, por Emílio Dias, socio correspondente da mesma Academia).

DIAS, Emílio (1897). "Manutenção militar: análise química e bacteriológica de uma água profunda do terciário marinho e lacustre de Lisboa, destinada à laboração da nova padaria militar". Em: *Jornal de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais*, tomo V, julho de 1897 a dezembro de 1898, n.º XVII, julho.

DIAS, Emílio (1919). "Índigo ou anil, a sua extração em terrenos de África; António Augusto de Aguiar, Alexandre Bayer e Carlos von Bonhorst, no ensino da Química Prática". *Revista de Química Pura e Aplicada*, n.º 1 a 4.

DIAS, Emílio (1922). *António Cândido: carta dirigida ao Ex.^{mo} Sr. Secretário Geral*. Lisboa, Academia das Ciências, 1922.

ESTÁCIO, Emílio (1882). *Relatório da análise de duas substâncias que foram dadas para prova prática dos exames de Química Analítica Qualitativa e Quantitativa no Instituto Industrial de Lisboa*. Belém, Tipografia Belenense.

ESTÁCIO, Emílio (1886). *Análise Química Qualitativa*. Lisboa, Tipografia Belenense de J. M. B. Lousada.

FONTANET, Pedro Mata y (1849). *Sinopsis Filosófica de la Química*. Madrid, Imprenta de Higinio Reneses.

FRAGOSO, Emílio; MACHADO, Alfredo da Silva; VEIGA, Joaquim Urbano da (1894). *Formulário oficial e magistral*. Lisboa.

FRANCO, Adolfo Soares; FERREIRA, Ernesto Augusto; MENDONÇA, Guilherme Gonçalves; PINTO, Júlio da Silva; PINTO, Miguel Ventura da Silva (1893). *Representação dirigida ao governo de sua majestade pelos preparadores do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa*. Lisboa, Tipografia Universal.

FREMY, E (1882). "Le Laboratoire de Chimie Inorganique au Muséum". Em: E. Fremy (dir.), *Encyclopédie Chimique*, Tome I^{er} – 2^{me} Fascicule. Paris, Dunod, Éditeur.

FRESENIUS, Carl Remigius (1873). *Geschichte des Chemischen Laboratoriums zu Wiesbaden*. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag.

FRESENIUS, Carl Remigius (1893). *Tratado de Análisis Química Cualitativa*. Valencia, Librería de Pascual Aguilar (tradução de Vicente Peset e Luís Montesino Rodrigo, da 15.^a edição alemã, com prólogo do próprio Fresenius).

GIRARDIN, M. Émile (1842). *L'Instruction Publique en France*. Paris, Mairat et Fournier, Librairies.

JUNGFLEISCH, Emile (1882). "Les Laboratoires de Chimie de L'École Supérieure de Pharmacie de Paris". Em: E. Fremy (dir.), *Encyclopédie Chimique*, Tome I^{er} – 2^{me} Fascicule. Paris, Dunod, Éditeur.

JUNGFLEISCH, Emile (1886). *Manipulations de Chimie*. Paris, Librairie J.-B. Bailliére et fils.

LAPA, João Inácio Ferreira (1858). "Alguns processos de Análise Químico-agrícola; a propósito da questão do ensino da Química e da Física no Instituto Agrícola". *Arquivo Rural*, n.º 1, maio.

LOPES, Alfredo Luís (1892). *Águas mineromedicinais de Portugal*. Lisboa, Tipografia da Academia Real das Ciências.

LUNA, Ramon Torres Muñoz y (1852). *Guia del Químico Práctico*. Madrid, por Aguado, Impresor de camara de S.M. y su real casa.

MACHADO, Alfredo da Silva (1884). *Elucidário aos ensaios das substâncias medicinais recomendadas na Farmacopeia Portuguesa*.

MAGALHÃES, António da Silva Pereira (1856) – *A Ciência Académica ou a falta de instrução prática; resposta aos artigos do senhor João de Andrade Corvo intitulados Instrução Profissional*. Porto, Tipografia Comercial.

PELOUZE, J.; FREMY, E. (1855). *Traité de chimie générale, ATLAS*. Paris, Librairie de Victor Masson.

PEQUITO, Rodrigo Afonso (1879). *Do Ensino Comercial; Projeto apresentado em sessão de 12 de Agosto de 1879*. Lisboa.

PIMENTEL, Júlio Máximo de Oliveira (1849). "Considerações relativas à composição e análise do sabão, seguidas dos resultados das análises comparativas do sabão português e estrangeiro". *Revista Universal Lisbonense*, tomo I, 2.^a série, n.º 25, de 26 de abril.

PIMENTEL, Júlio Máximo de Oliveira (1850). *Lições de Química Geral e suas principais aplicações*, tomo Primeiro. Lisboa, Em casa de J. P. Lavado.

PIMENTEL, Júlio Máximo de Oliveira (1851). *Lições de Química Geral e suas principais aplicações*, tomo Segundo. Lisboa, Em casa de J. P. Lavado.

PIMENTEL, Júlio Máximo de Oliveira (1852 a). *Lições de Química Geral e suas principais aplicações*, tomo Terceiro. Lisboa, Em casa de J. P. Lavado.

PIMENTEL, Júlio Máximo de Oliveira (1854 a). "Estudo químico das sementes do amendobi (*Arachis Hypogea*)". Em: *Memórias da Academia Real das Ciências*. Lisboa, Tipografia da Academia Real das Ciências de Lisboa, tomo I.

PIMENTEL, Júlio Máximo de Oliveira (1855). "Noticiário Industrial" [carta de Oliveira Pimentel a Sá da Bandeira, presidente do Conselho Ultramarino: extrato do estudo sobre o sebo da mafurra, apresentado à Academia das Ciências de Paris]. *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo IV, n.º 8, 15 de novembro.

PIMENTEL, Júlio Máximo de Oliveira (1857 a). "Nota sobre a existência de um novo ácido gordo encontrado no sebo do brindão". Em: *Anais das Ciências e Letras; Ciências Matemáticas, Físicas, Histórico-Naturais e Médicas*. Lisboa, na Tipografia da Academia.

PIMENTEL, Júlio Máximo de Oliveira (1857 d). "Relatório sobre o estudo químico do óleo de rícino e álcool caprílico feito por Mr. Jules Bouis". Em: *Anais das Ciências e Letras; Ciências Matemáticas, Físicas, Histórico-Naturais e Médicas*. Lisboa, na Tipografia da Academia.

PIMENTEL, Júlio Máximo de Oliveira (1857 e). "Retificação da fórmula do ácido sólido do brindão." Em: *Anais das Ciências e Letras; Ciências Matemáticas, Físicas, Histórico-Naturais e Médicas*. Lisboa, na Tipografia da Academia.

PINTO, Joaquim de Santa Clara Sousa (1844). *Sinonímia Química ou nomes antigos e modernos dos produtos químicos mais usados*.

PINTO, Joaquim de Santa Clara Sousa (1852). *Noções gerais de Química Prática*. Porto, Tipografia Comercial.

SAMPAIO, A. R. (1854). "Post-data": Abertura do Instituto Industrial de Lisboa. *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo II, n.º 5, de 1 de outubro.

SANTOS, João António Correia (1911). *Problemas resolvidos e manipulações de Química para uso nos liceus e escolas superiores; Breve notícia de algumas indústrias químicas em Portugal*. Lisboa, Tipografia da Cooperativa Militar.

SILVA, António Joaquim Ferreira da (1877). *Estudo sobre as classificações químicas dos compostos orgânicos*. Coimbra, Imprensa da Universidade.

SILVA, Joaquim dos Santos e (1874). *Elementos de Análise Química Qualitativa*. Coimbra, Imprensa da Universidade.

SILVA, Joaquim dos Santos e (1883). *Elementos de Análise Química Qualitativa*. Coimbra, Imprensa da Universidade.

SILVA Júnior, Vieira da (1853). "A Casa dos vinte e quatro". *Jornal do Centro Promotor dos Melhoramentos das Classes Laboriosas*, n.º 9, de 9 de abril.

TORRES, Leonardo; MEDINA, Jacinto Augusto (1883). *Relatório da subsecção de hidrologia minero-medicinal: secção de Medicina da Expedição científica à Serra da Estrela em 1881 da Sociedade de Geografia de Lisboa*. Lisboa, Imprensa Nacional.

. Artigos e notícias de autor anónimo; anúncios

[Escola Industrial do Porto: artigo de opinião assinado por E. A. S. na rubrica "Correspondência"]. *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo VI, n.º 3, de 15 de maio de 1858.

[Informações sobre elementos da Sociedade Farmacêutica de Lisboa]. *Jornal da Sociedade Farmacêutica de Lisboa*, tomo I, 1836.

[Informação sobre o programa da cadeira de Química Industrial na Escola da Associação Industrial Portuense]. *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo I, n.º 15, de 15 de março de 1853.

"Programa da criação de um Liceu Industrial da Sociedade Promotora da Indústria Nacional". *Anais da Sociedade Promotora da Indústria Nacional*, caderno n.º 42, outubro de 1835.

[Tabela com salários dos lentes da Escola Politécnica de Lisboa]. *Diário do Governo*, n.º 299, de 20 de dezembro de 1854.

[Tinturaria: curso de Persoz]. *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo VI, n.º 13, de 24 de julho de 1858.

[Tinturaria: curso de Chevreul]. *Jornal da Associação Industrial Portuense*, tomo I, n.º 5, de 15 de outubro de 1852.

BIBLIOGRAFIA

AFTALION, Fred (1989). *A History of the International Chemical Industry*. Philadelphia, University of Pennsylvania Press.

ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria; BELTRAN, Maria Helena Roxo – orgs. (2002). *O laboratório, a oficina e o ateliê: a arte de fazer o artificial*. S. Paulo, EDUC.

ALVES, Jorge Fernandes (1998). "As Exposições Industriais no Porto Oitocentista". Em: José Augusto Mourão; Ana Maria Cardoso de Matos; Maria Estela Guedes (coord.), *O Mundo Ibero-Americano nas Grandes Exposições*. Lisboa, Vega.

ALVES, Luís Alberto Marques (1998). *Contributos para o estudo do ensino industrial em Portugal (1851 – 1910)*. Tese de Doutoramento em História Moderna e Contemporânea. Universidade de Lisboa – Faculdade de Letras.

ALVES, Maria Luísa (1996). "O Curso Prático no Ano Letivo de 1889 – 1890". Em: Ana Luísa Janeira; Maria Elisa Maia; Pilar Pereira (eds.). *Demonstrar ou Manipular: O Laboratório de Química Mineral da Escola Politécnica de Lisboa na sua Época (1884 – 1894)*. Lisboa, Livraria Escolar Editora.

ALVES-CAETANO, António (2012). *SIC TRANSIT GLORIA MUNDI; Esplendor e ruína da maior fortuna imobiliária do seu tempo: Conde do Farrobo (1801 – 1869)*. CEHC- IUL.

BENSAUDE-VINCENT, Bernadette; STENGERS, Isabelle (1996). *História da Química*. Lisboa, Instituto Piaget.

BACHELARD, Gaston (1991). *A Filosofia do Não; Filosofia do novo espírito científico*. Lisboa, Editorial Presença.

BONIFÁCIO, Maria de Fátima (1991). "Lisboa, bastião do protecionismo (pautas, política e indústria nos anos 30-40 do século passado)". *Análise Social*, volume XXVI, n.º 112-113.

BONIFÁCIO, Maria de Fátima (1996). *Seis estudos sobre o Liberalismo Português*. Lisboa, Editorial Estampa.

CABRAL, João M. Peixoto (2006). "História breve dos pigmentos: 4 – das Artes da Idade Média (1.ª parte)". *Química*, n.º 103, dezembro.

CABRAL, João M. Peixoto (2007). "História breve dos pigmentos: 4 – das Artes da Idade Média (2.ª parte)". *Química*, n.º 104, janeiro/março.

CABRAL, Manuel Villaverde (1988). *Portugal na Alvorada do Século XX; Forças Sociais, Poder Político e Crescimento Económico de 1890 a 1914*. Lisboa, Editorial Presença.

CAMACHO, Clara Frayão; FERNANDES, Manuel; CARMO, Maria de Aires; VAZ, Pedro; TEMPERO, Sofia (1996). *O Homem, o Trabalho e a Fábrica: indústria no concelho de Vila Franca de Xira* (Catálogo da Exposição). Câmara Municipal de Vila Franca de Xira – Museu Municipal.

CARVALHO, Rodrigo Alberto Guedes de (1998). *História do ensino da engenharia química na universidade do Porto*. Porto, FEUP edições.

CARVALHO, Rómulo de (1996). *História do Ensino em Portugal*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

CARVALHO, Sara (2006). "Experimental work in the chemistry courses of the Polytechnic School of Lisbon: 19th century and beginning of the 20th century". Em: Isabel Malaquias; Ernst Homburg; M. Elvira Callapez (eds.), *5th International Conference on History of Chemistry; "Chemistry, Technology and Society", Proceedings* (Estoril & Lisbon, 6-10 September, 2005). Aveiro, SPQ, Sociedade Portuguesa de Química.

CHECKLAND, S. G. (1967). *The mines of Tharsis (roman, french and british enterprise in Spain)*. London, George Allen & Unwin LTD.

Comissão do Centenário do Instituto Superior Técnico (2010). *A Génese do Técnico - Alfredo Bensaúde*. Lisboa, althum.com (Instituto Superior Técnico 1911/2011, Catálogo/Exposição).

CORBIN, Alain (1990). "Gritos e murmúrios; Sintomas do sofrimento individual". Em: Philippe Ariès; Georges Duby (dir.), *História da vida privada, Volume 4: Da Revolução à Grande Guerra*. Edições Afrontamento.

COSTA, António Amorim da (1998). "O Laboratório Químico da Universidade de Coimbra no século dezanove". Em: Ana Luísa Janeira; Maria Estela Guedes; Raquel Gonçalves (ed.), *Divórcio entre Cabeça e Mãos? Laboratórios de Química em Portugal (1772 - 1955)*. Lisboa, Livraria Escolar Editora.

COSTA, António Amorim da (1999). *Alquimia, um discurso religioso*. Lisboa, Vega.

COSTA, António Amorim da (2002). "A Génese das Substâncias Minerais e o Essencialismo em Ciência". Em: José Manuel Anes; Maria Estela Guedes; Nuno Marques Peiriço (orgs.). *Discursos e Práticas Alquímicas II*. Lisboa, Hugin Editores.

COSTA, António Amorim da (2007). "Mauveína, a cor que mudou o mundo!...". *Química*, n.º 105, abril/junho.

COSTA, Fernanda M.; PERES, Marília (2006). "Historical note on optical methods and related scientific instruments for Chemistry used by Lisbon Polytechnic School on the final XIX and earlier XX centuries". Em: Isabel Malaquias; Ernst Homburg; M. Elvira Callapez (eds.), *5th International Conference on History of Chemistry; "Chemistry, Technology and Society"*, *Proceedings* (Estoril & Lisbon, 6-10 September, 2005). Aveiro, SPQ, Sociedade Portuguesa de Química.

COSTA, Manuela Pinto da (2004). "Glossário de termos têxteis e afins"[Versão eletrónica]. *Ciências e Técnicas do Património*, I série, volume III. Acedido a 25 de maio de 2015, em: <http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/4088.pdf>

COSTA, Mário Alberto Nunes (1990). *O ensino industrial em Portugal de 1852 a 1900 (subsídios para a sua história)*. Lisboa, Academia Portuguesa de História.

CRESSON, Edith (1999). *Inovar ou Dependere*. Lisboa, Temas e Debates – Atividades Editoriais.

CRUZ, Isabel (1998 a). "O Laboratório de Química do Instituto Industrial de Lisboa: conflitos entre Ensino e Produto da Ciência Aplicada (1852 - 1864)". Em: Ana Luísa Janeira; Maria Estela Guedes; Raquel Gonçalves (ed.), *Divórcio entre Cabeça e Mãos? Laboratórios de Química em Portugal (1772 - 1955)*. Lisboa, Livraria Escolar Editora.

CRUZ, Isabel (1998 b). "The Chemistry Laboratory at the Lisbon Industrial and Commercial Institute: laboratory work in Chemistry from 1864 to 1892". Em: Ana Luísa Janeira; Maria Estela Guedes; Raquel Gonçalves (ed.), *Divórcio entre Cabeça e Mãos? Laboratórios de Química em Portugal (1772 - 1955)*. Lisboa, Livraria Escolar Editora.

CRUZ, Isabel (2001). "A Química na Academia Politécnica do Porto (1837 a 1868)". *Atalaia/Intermundos*, n.ºs 8/9.

CRUZ, Isabel (2002). "Preparadores de Química da Escola Politécnica de Lisboa (1837 - 1856)". *Atalaia/Intermundos*, n.ºs 10/11.

CRUZ, Isabel (2003). *A Química, a Indústria Química e o seu Ensino em Portugal (1887 – 1907): o caso de Alfredo da Silva*. Acedido em : 19 de julho de 2015, em: www.Tiplov.com, Revista TRIPLOV de Artes, Religiões e Ciências.

CRUZ, Isabel (2006). "From the Industrial and Commercial Institute of Lisbon to the Technical Superior Institute – what transition?". Em: Isabel Malaquias, Ernst Homburg, M. Elvira Callapez (eds.), *5th International Conference on History of Chemistry; "Chemistry, Technology and Society", Proceedings* (Estoril & Lisbon, 6-10 September, 2005). Aveiro, Sociedade Portuguesa de Química.

CRUZ, Isabel; LOPES, Sandra (2008). "Chemistry Laboratory hands in Portugal in the nineteenth century: aspects of an evolution". Em: José Ramón Bertomeu-Sánchez, Duncan Thorburn Burns, Brigitte Van Tiggelen (eds.), *6th ICHC, the 6th International Conference on the History of Chemistry; Neighbours and Territories, the evolving identity of Chemistry, Proceedings* (Leuven, 28 August- 1 September 2007). Louvain-la-neuve, Mémosciences, asbl.

CRUZ, Isabel (2010). "Entre a CUF e o Barreiro: que lugar para Alfredo da Silva na Química?". Em: Miguel Figueira de Faria; José Amado Mendes (coord.), *Atas do Colóquio Internacional, Industrialização em Portugal no Século XX, o caso do Barreiro* (Barreiro, 8 – 10 de outubro 2008). Lisboa, EDIUAL- Universidade Autónoma Editora.

CRUZ, Isabel (2014). "As Mãos do Laboratório". Em: Mariana Valente; Jorge Rivera (eds.). *Culturas Experimentais; Teorias, Coisas e Experiências*. Casal de Cambra, Caleidoscópio.

CUSTÓDIO, Jorge; SANTOS, Luísa; RIBEIRO, Isabel; BARBLAN, Marc (1991). *Museologia e Arqueologia Industrial; Estudos e Projetos*. Lisboa, Associação Portuguesa de Arqueologia Industrial (Cadernos de Arqueologia Industrial, série I – Estudos).

CUSTÓDIO, Jorge (1996). *James Mason e a Construção da Imagem da Mina de S. Domingos*. Em: Miguel Rego (coord.). *Mineração no Baixo Alentejo*. Castro Verde, Câmara Municipal de Castro Verde.

DAUMAS, Maurice – dir. (1968 a). *Histoire Générale des Techniques, Tome II*. Paris, Presses Universitaires de France.

DAUMAS, Maurice – dir. (1968 b). *Histoire Générale des Techniques, Tom. III, L'expansion du machinisme*. Paris, Presses Universitaires de France.

DERRY, T. K.; WILLIAMS, Trevor I. (1990). *Historia de la tecnologia: desde 1750 hasta 1900 (II)*. Siglo veintiuno de España editores.

DIAS, José Pedro Sousa (1988). "Boticários, químicos e segredistas; Introdução à História da Farmácia em Portugal (Séculos XVII-XVIII)". *CTS*, n.º 4, janeiro/abril.

DIAS, José Pedro Sousa (1991). *Inovação Técnica e Sociedade na Farmácia da Lisboa Setecentista*. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa - Faculdade de Farmácia.

DONNELLY, James F. (1997). "Getting technical: the vicissitudes of academic industrial chemistry in nineteenth-century Britain". *History of Education*, volume 26, n.º 2, June.

ELLIOT, M. J.; STEWART, K. K.; LAGOWSKI, J. J. (2008). "The Role of the Laboratory in Chemistry Instruction". *Journal of Chemical Education*, volume 85, n.º 1.

FARIA, Miguel Figueira de; TREWINNARD, Carolina Peralta; FERNANDES, Paulo Jorge; DIAS, Cristina; RODRIGUES, Patrícia (2004). *Alfredo da Silva; Biografia, 1871 - 1942*. Chiado, Bertrand Editora.

FELDER, Richard M. (2003). "How to Survive Engineering School" [Versão eletrónica]. *Chemical Engineering Education*, volume 37, n.º 1.

FELDER, Richard M.; BRENT, Rebecca (2003). "Learning by doing" [Versão eletrónica]. *Chemical Engineering Education*, Volume 37, n.º 4.

FERNANDES, Rogério (1992). *O pensamento pedagógico em Portugal*. Lisboa, Instituto de Cultura e Língua Portuguesa.

FERNANDES, Rogério; MAGALHÃES, Justino - orgs. (1999). *Para a História do Ensino Liceal em Portugal; Atas dos Colóquios do I Centenário da Reforma de Jaime Moniz (1894 - 1895)*. Braga, Universidade do Minho.

FERRAZ, Márcia Helena Mendes (1997). *As Ciências em Portugal e no Brasil (1772 - 1822): o texto conflituoso da química*. São Paulo, EDUC.

FERRAZ, Márcia Helena Mendes (1998). "As atividades do Laboratório Químico da Casa da Moeda de Lisboa". Em: Ana Luísa Janeira; Maria Estela Guedes; Raquel Gonçalves (ed.), *Divórcio entre Cabeça e Mãos? Laboratórios de Química em Portugal (1772 – 1955)*. Lisboa, Livraria Escolar Editora.

FERRAZ, Márcia Helena Mendes (2002). "O trabalho prático no laboratório de química na Universidade de Coimbra". Em: Ana Maria Alfonso-Goldfarb; Maria Helena Roxo Beltran (org.). *O laboratório, a oficina e o ateliê: a arte de fazer o artificial*. S. Paulo, EDUC.

FERREIRA, Maria Alzira Bessa Almoester; SANTOS, António Manuel Nunes dos; JANEIRA, Ana Luísa (1993). *Químicos portugueses (1780 – 1930): relações científicas com outros países europeus*. Museu de Ciência da Universidade de Lisboa (Catálogo da Exposição).

FITAS, Augusto J. S.; RODRIGUES, Marcial A. E.; NUNES, Maria de Fátima (2008). *Filosofia e História da Ciência em Portugal no Século XX*. Casal de Cambra, Caleidoscópio.

FONTANONT, Claudine (1992). "Les origines du Conservatoire des Arts et Métiers et son fonctionnement à l'époque révolutionnaire: 1750 – 1815". *Les cahiers d'histoire du CNAM*, n.º 1.

FOUCAULT, Michel (1997). *A Ordem do Discurso*. Lisboa, Relógio d'Água.

FOX, Robert (1992). "Un enseignement pour une nouvelle ère: le Conservatoire des Arts et Métiers: 1815 – 1830". *Les cahiers d'histoire du CNAM*, n.º 1.

GRÁCIO, Sérgio (1998). *Ensinos Técnicos e Política em Portugal 1910/1990*. Lisboa, Instituto Piaget.

GUIMARÃES, Paulo (1996). "O Alentejo e o Desenvolvimento Mineiro durante a Regeneração". Em: Miguel Rego (coord.). *Mineração no Baixo Alentejo*. Castro Verde, Câmara Municipal de Castro Verde.

GUIMARÃES, Paulo (1999). "As Minas Portuguesas do Antigo Regime ao Liberalismo". Em: *Arqueologia & Indústria*, n.º 2 -3. Lisboa, Associação Portuguesa de Arqueologia Industrial.

HEROLD, Bernardo Jerosch (1986). *Bernardino Gomes, pai e Agostinho Vicente Lourenço: percursos portugueses da Química dos alcalóides e dos polímeros sintéticos*. Lisboa (Publicações do II Centenário da Academia das Ciências de Lisboa: separata do I Volume da *História e Desenvolvimento da Ciência em Portugal*).

HEROLD, Bernardo Jerosch; CARNEIRO, Ana (2005). "Portuguese Organic Chemists in the 19th Century. The failure to develop a national school despite of international links". Em: Vamós, Eva (ed.). *Proceedings of the 4th International Conference on History of Chemistry* (Budapest, 3-7 September 2003). Budapest, Hungarian Chemical Society.

HEROLD, Bernardo Jerosch (2010). *Histórias de Químicos Orgânicos do Século XX*. Lisboa, IST PRESS.

HEROLD, Bernardo Jerosch; BAYER, Wolfram (2014). "A transnational network of chemical knowledge: the *preparadores* at the Lisbon Polytechnic School in the 1860s and 1870s". *Bulletin for the History of Chemistry*, volume 39, n.º 1.

HILDITCH, T. P. (1949) – *The industrial chemistry of the fats and waxes*. London, Baillière, Tindall and Cox.

HOMBURG, Ernst; TRAVIS, S. Anthony; SCHRÖTER, Harm (1998). *The Chemical Industry in Europe, 1850 – 1914: industrial growth, pollution, and professionalization*. Kluwer Academic Publishers.

JANEIRA, Ana Luísa (1983). *Discursos dos saberes e das ciências na perspetiva de Michel Foucault*. Braga, Faculdade de Filosofia (separata da *Revista Portuguesa de Filosofia*, tomo XXXIX, n.º1/2).

JANEIRA, Ana Luísa (1987). *Sistemas Epistémicos e Ciências; Do Noviciado da Cotovia à Faculdade de Ciências de Lisboa*. Lisboa, Imprensa Nacional-Casa da Moeda.

JANEIRA, Ana Luísa (1996). "A Escola Politécnica de Lisboa (1837 – 1911): Organização do Espaço, Produção do Discurso e Sistema Epistémico". Em: Ana Luísa Janeira; Maria Elisa Maia; Pilar Pereira (eds.). *Demonstrar ou Manipular: O Laboratório de Química Mineral da Escola Politécnica de Lisboa na sua Época (1884 – 1894)*. Lisboa, Livraria Escolar Editora.

JANEIRA, Ana Luísa (1998). "O Laboratório de Química da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (1911 – 1947): Organização do Espaço, Produção do Discurso, Sistema Epistémico". Em: Ana Luísa Janeira; Maria Estela Guedes; Raquel Gonçalves (ed.), *Divórcio entre Cabeça e Mãos? Laboratórios de Química em Portugal (1772 – 1955)*. Lisboa, Livraria Escolar Editora.

JANEIRA, Ana Luísa (1998). "Os Laboratórios de Química nas Politécnicas Portuguesas: A Filosofia Inerente aos Discursos Regulamentares". Em: Ana Luísa Janeira; Maria Estela Guedes; Raquel Gonçalves (ed.), *Divórcio entre Cabeça e Mãos? Laboratórios de Química em Portugal (1772 - 1955)*. Lisboa, Livraria Escolar Editora.

JANEIRA, Ana Luísa (1998). "Space-time in European Chemistry Laboratories". Em: Ana Luísa Janeira; Maria Estela Guedes; Raquel Gonçalves (ed.), *Divórcio entre Cabeça e Mãos? Laboratórios de Química em Portugal (1772 - 1955)*. Lisboa, Livraria Escolar Editora.

JANEIRA, Ana Luísa; FERREIRA, Manuela; PINO, Margarida (2004). *Da Química e da Lei. Escola Politécnica de Lisboa e Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (1837 - 1997)*. Lisboa, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa - Departamento de Química e Bioquímica.

JARAMILLO, Ana Maria Dolores Huerta (2003). "Del jabón de olor al jabón medicinal". Em: Ana Maria Dolores Huerta Jaramillo (coord.), *Lavanderas en el tiempo*. México, Instituto Nacional de las Mujeres e IPM.

JUSTINO, David (1988). *A formação do espaço económico nacional; Portugal, 1810 - 1913*. Lisboa, Vega.

KNIGHT, David (2005). "Popularising chemistry: hands-on and hands-off". Em: Isabel Malaquias; Ernst Homburg; M. Elvira Callapez (eds.), *5th international conference on History of Chemistry: Chemistry, technology and society; Proceedings*. Aveiro, SPQ.

KRAGH, Helge (2001). *Introdução à Historiografia da Ciência*. Porto, Porto Editora.

LAINS, Pedro; SILVA, Álvaro Ferreira da - orgs. (1996). História Empresarial em Portugal (Comunicações ao seminário realizado em Évora, 27 e 28 de outubro de 1995). *Análise Social*, Volume XXXI, n.º 136-137.

LAKATOS, Imre (1978). *História da Ciência e suas reconstruções racionais*. Lisboa, Edições 70.

LASZLO, Pierre (1993). *A Palavra das Coisas ou a Linguagem da Química*. Lisboa, Gradiva.

LEITÃO, Vanda (1998). *A Química Inorgânica e Analítica na Escola Politécnica de Lisboa e Academia Politécnica do Porto (1837 – 1890)*. Lisboa. Tese de Mestrado em História e Filosofia da Ciência, Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia.

LESTEL, Laurence (2006). "Fertilizer producers in France in the nineteenth-century: their links with chemists (1830 – 1870)". Em: Isabel Malaquias; Ernst Homburg; M. Elvira Callapez (eds.), *5th International Conference on History of Chemistry; "Chemistry, Technology and Society", Proceedings* (Estoril & Lisbon, 6-10 September, 2005). Aveiro, SPQ, Sociedade Portuguesa de Química.

LICO, Isabel (1998 a). "O Laboratório de Química nos Liceus Portugueses, dos Discursos Teóricos aos Espaços Práticos, (1836 – 1936)". Em: Ana Luísa Janeira; Maria Estela Guedes; Raquel Gonçalves (ed.), *Divórcio entre Cabeça e Mãos? Laboratórios de Química em Portugal (1772 – 1955)*. Lisboa, Livraria Escolar Editora.

LICO, Isabel (1998 b). "Permanência ou Mudança. Que Lugar para a Prática Laboratorial no 1.º Liceu Português (1836 – 1911)?". Em: Ana Luísa Janeira; Maria Estela Guedes; Raquel Gonçalves (ed.), *Divórcio entre Cabeça e Mãos? Laboratórios de Química em Portugal (1772 – 1955)*. Lisboa, Livraria Escolar Editora.

LICO, Isabel; CRUZ, Isabel (1998 a). "A Química em Institutos Industriais e Liceus Portugueses: Ações e Intenções (1836 – 1892)". Em: Ana Luísa Janeira; Maria Estela Guedes; Raquel Gonçalves (ed.), *Divórcio entre Cabeça e Mãos? Laboratórios de Química em Portugal (1772 – 1955)*. Lisboa, Livraria Escolar Editora.

LICO, Isabel; CRUZ, Isabel (1998 b). "Exposições Universais do Séc. XIX: Relatos e Imagens a propósito das participações portuguesa e espanhola". Em: José Augusto Mourão; Ana Cardoso de Matos; Maria Estela Guedes (coord.), *O Mundo Ibero-Americano nas Grandes Exposições*. Lisboa, Vega.

LOCKEMANN, Georg; OESPER, Ralph E. (1953). "Friedrich Stromeyer and the history of chemical laboratory instruction". *Journal of Chemical Education*, 1953, volume 30, n.º 4.

LOPES, Sandra; CRUZ, Isabel (2012). "Laboratory hands once more and the Polytechnic School of Lisbon (1837 – 1911)". Em: A. Roca-Rosell (ed.), *The Circulation of Science and Technology: Proceedings of the 4th International Conference ESHS* (Barcelona, 18-20 november 2010), SCHCT-IEC. Acedido em 6 de junho de 2015, em: <http://4eshs.iec.cat/>

MADAÍL, Eduardo (1938). *A educação do engenheiro químico*. Lisboa, Papelaria Fernandes (separata do n.º 24 do *Boletim da Ordem dos Engenheiros*).

MATOS, Ana Cardoso de (1996). "O Final do Século XIX Português visto através dos 28 anos de Vida Pública de José Júlio Bettencourt Rodrigues". Em: Ana Luísa Janeira; Maria Elisa Maia; Pilar Pereira (eds.). *Demonstrar ou Manipular: O Laboratório de Química Mineral da Escola Politécnica de Lisboa na sua Época (1884 - 1894)*. Lisboa, Livraria Escolar Editora.

MATOS, Ana Cardoso de (1998 a). *Ciência, Tecnologia e desenvolvimento industrial no Portugal oitocentista: O caso dos lanifícios do Alentejo*. Lisboa, Editorial Estampa.

MATOS, Ana Cardoso de (1998 b). "As Exposições Universais: espaços de divulgação dos progressos da ciência, da técnica e da indústria e a sua influência na opinião pública portuguesa." Em: José Augusto Mourão; Ana Cardoso de Matos; Maria Estela Guedes (coords.). *O Mundo Ibero-Americano nas Grandes Exposições*. Lisboa, Vega.

MATOS, Ana Cardoso de; SANTOS, Maria Luísa; DIOGO, Maria Paula (2002). *As raízes da engenharia em Portugal*. Em: José Maria Brandão de Brito; Manuel Heitor; Maria Fernanda Rollo (coords.). *Engenho e Obra; Uma abordagem à história da Engenharia em Portugal no século XX*. Lisboa, Publicações Dom Quixote.

MATOS, Ana Cardoso de; FARIA, Fernando; CRUZ, Luis; RODRIGUES, Paulo Simões (2005). *As imagens do gás: as Companhias Reunidas de Gás e Eletricidade e a Produção e distribuição de gás em Lisboa*. Fundação EDP.

MEDA, Dominique (1999). *O Trabalho; um valor em vias de extinção*. Lisboa, Fim de Século Edições.

MEINEL, Christoph (1983). "Theory or practice? The eighteenth - century debate on the scientific status of chemistry". *Ambix*, Part 3, November.

MENDES, José Amado (1984). *A área económica de Coimbra: estrutura e desenvolvimento industrial (1867 - 1927)*. Coimbra: Comissão de Coordenação da Região Centro.

MÓNICA, Maria Filomena (1992). "Negócios e política: os tabacos (1800 - 1890)". *Análise Social*, volume XXVII, n.º 116-117.

MÓNICA, Maria Filomena (1999). *Fontes Pereira de Melo*. Porto, Edições Afrontamento.

MÓNICA, Maria Filomena (2004). *Isabel, Condessa de Rio Maior. Correspondência para seus filhos*. Lisboa, Quetzal Editores.

MOURÃO, José Augusto (1996). "Semiótica do Espaço: o Laboratório de Química". Em: Ana Luísa Janeira; Maria Elisa Maia; Pilar Pereira (eds.). *Demonstrar ou Manipular: O Laboratório de Química Mineral da Escola Politécnica de Lisboa na sua Época (1884 - 1894)*. Lisboa, Livraria Escolar Editora.

MOURÃO, José Augusto (1998). "Retórica do Espanto. Estilística do Relatório sobre a Exposição Universal de Paris (1855/1867)". Em: José Augusto Mourão; Ana Cardoso de Matos; Maria Estela Guedes (coords.). *O Mundo Ibero-Americano nas Grandes Exposições*. Lisboa, Vega.

NUNES, Maria de Fátima (1994). *Leitura e Agricultura. A Imprensa Periódica Científica em Portugal (1772 - 1852)*. Tese de Doutoramento em História da Cultura Moderna e Contemporânea. Universidade de Évora.

NUNES, Maria de Fátima (1996). "Portugal 1884 - 1894 - Ideias e Ideários em Circulação. Imagens Fotográficas de Progresso". Em: Ana Luísa Janeira; Maria Elisa Maia; Pilar Pereira (eds.). *Demonstrar ou Manipular: O Laboratório de Química Mineral da Escola Politécnica de Lisboa na sua Época (1884 - 1894)*. Lisboa, Livraria Escolar Editora.

NUNES, Maria de Fátima (2005). "Memória da (Boa)Natureza. Ensaio para um trajeto de ideias". Em: Maria de Fátima Nunes; Norberto Cunha (coords.). *Imagens da Ciência em Portugal (Séculos XVIII - XX)*. Casal de Cambra, Caleidoscópio.

OLIVEIRA, Alexandre Manuel de (1996). "Um Diretor *Poli-técnico*". Em: Ana Luísa Janeira; Maria Elisa Maia; Pilar Pereira (eds.). *Demonstrar ou Manipular: O Laboratório de Química Mineral da Escola Politécnica de Lisboa na sua Época (1884 - 1894)*. Lisboa, Livraria Escolar Editora.

PEDREIRA, Jorge Miguel (1986). *Indústria e atraso económico em Portugal, 1800 - 1825*. Tese de Mestrado em Sociologia e Economia Históricas. Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas.

PEDREIRA, Jorge Miguel (1991). "Indústria e negócio: a estamperia da região de Lisboa, 1780 - 1880". *Análise Social*, volume XXVI, n.º 112-113.

PEREIRA, Ana Leonor; PITA, João Rui (2006). "Chemistry applied to Medicine and Public Health – The work carried out by Charles Lepierre (1867 – 1945) in Portugal". Em: Isabel Malaquias; Ernst Homburg; M. Elvira Callapez (eds.), *5th International Conference on History of Chemistry; "Chemistry, Technology and Society", Proceedings* (Estoril & Lisbon, 6-10 September, 2005). Aveiro, SPQ, Sociedade Portuguesa de Química.

PEREIRA, Miriam Halpern - coord. (1989). *Obras de Mouzinho da Silveira, II, Manuscritos e Impressos*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

PEREIRA, Miriam Halpern (1994). *Das Revoluções Liberais ao Estado Novo*. Lisboa, Editorial Presença.

PITA, João Rui (1995). *A Farmácia na Universidade de Coimbra (1772 – 1836)*. Tese de Doutoramento. Universidade de Coimbra – Faculdade de Farmácia.

POPPER, Karl R. (1991). *Um mundo de propensões*. Lisboa, Editorial Fragmentos.

POPPER, Karl R. (1997). *O Realismo e o Objetivo da Ciência*. Lisboa, Publicações Dom Quixote.

POPPER, Karl R. (1999). *O Mito do Contexto*. Lisboa, Edições 70.

QUARESMA, Vítor Sérgio (1988). *A "Regeneração". Economia e Sociedade*. Lisboa, Publicações Dom Quixote.

RAMALHO, Cristina Maria Campos (2006). "The teaching of chemistry in Portuguese universities between 1836 & 1910". Em: Isabel Malaquias; Ernst Homburg; M. Elvira Callapez (eds.), *5th International Conference on History of Chemistry; "Chemistry, Technology and Society", Proceedings* (Estoril & Lisbon, 6-10 September, 2005). Aveiro, SPQ, Sociedade Portuguesa de Química.

REGO, Miguel - coord., (1996). *Mineração no Baixo Alentejo*. Castro Verde, Câmara Municipal de Castro Verde.

REIS, Jaime (1984). "O atraso económico português, 1850 – 1930". *Análise Social*, volume XX, n.º 80.

ROCKE, Alan (1993). *The quiet revolution: Hermann Kolbe and the science of organic chemistry*. Berkeley, University of California Press.

ROCKE, Alan (2006). "Material culture and professionalization of European science: the role of Liebig and German laboratory practice". Em: Isabel Malaquias; Ernst Homburg; M. Elvira Callapez (eds.), *5th International Conference on History of Chemistry; "Chemistry,*

Technology and Society”, Proceedings (Estoril & Lisbon, 6-10 September, 2005). Aveiro, SPQ, Sociedade Portuguesa de Química.

RODRIGUES, Manuel Ferreira (2010). *Empresas e empresários das indústrias transformadoras da sub-região da ria de Aveiro, 1864 - 1931*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian – Fundação para a Ciência e Tecnologia.

SANTIAGO, Mário Jorge (2000). *António Augusto de Aguiar: as Conferências sobre Vinhos e a sua época*. Academia do Vinho da Bairrada.

SANTO, Paulo Espírito; SAIOTE, Vanda (2002). “A química de base e os adubos. O fim do século XIX e a primeira metade do século XX”. Em: José Maria Brandão de Brito; Manuel Heitor; Maria Fernanda Rollo (coord.). *Engenho e Obra; Uma abordagem à história da Engenharia em Portugal no século XX*. Lisboa, Publicações Dom Quixote.

SANTOS, Mário N. Berberan e; CASTANHO, Miguel A. R. B. (1998). “Os laboratórios de química do Instituto Superior Técnico (1911 – 1955)”. Em: Ana Luísa Janeira; Maria Estela Guedes; Raquel Gonçalves (ed.), *Divórcio entre Cabeça e Mãos? Laboratórios de Química em Portugal (1772 – 1955)*. Lisboa, Livraria Escolar Editora.

SANTOS, Susana (2006). “The Revista de Chimica Pura e Aplicada and the foundation of the Portuguese Chemical Society”. Em: Isabel Malaquias; Ernst Homburg; M. Elvira Callapez (eds.), *5th International Conference on History of Chemistry; “Chemistry, Technology and Society”, Proceedings* (Estoril & Lisbon, 6-10 September, 2005). Aveiro, SPQ, Sociedade Portuguesa de Química.

SCHENZINGER, K. A. (1942). *Aniline; Roman de l’Industrie Chimique Allemande*. Paris, Librairie Plon.

SERRÃO, Joel; MARTINS, Gabriela (1978). *Da Indústria Portuguesa: do Antigo Regime ao Capitalismo*. Lisboa, Livros Horizonte.

SERRÃO, Joel (1990). *Da “Regeneração” à República*. Lisboa, Livros Horizonte.

SHEPPARD, Keith; HAROWITZ, Gail (2006). “From Justus Liebig to Charles W. Elliot: the establishment of laboratory work in U.S. High Schools and Colleges.” *Journal of Chemical Education*, volume 83, n.º 4, April.

SILVA, José Miguel Leal (1968). *A ustulação de pirites contendo arsénio*. (Universidade do Porto – Faculdade de Engenharia, Colóquio proferido no I Ciclo de Estudos de Química Industrial, fevereiro de 1968).

SILVA, José Miguel Leal da (1984). *Subsídios para uma cronologia da utilização de pirites em Portugal desde meados do século XIX*. Barreiro (texto policopiado).

SILVA, José Miguel Leal da (1993). *Breve cronologia das atividades da C.U.F. – Companhia União Fabril até à criação da QUIMIGAL (1865 – 1977)*. Lisboa (texto policopiado).

SILVA, José Miguel Leal da (1996). “À Laia de um Esboço Histórico sobre Utilização Industrial Contemporânea das Pirites do Alentejo”. Em: Miguel Rego (coord.). *Mineração no Baixo Alentejo*. Castro Verde, Câmara Municipal de Castro Verde.

SILVA, José Miguel Leal da; YOLLANT, Jean (2010). “Procurando Auguste Stinville (1868 – 1949) – uma presença francesa no início das fábricas da CUF no Barreiro”. Em: Miguel Figueira de Faria; José Amado Mendes (coord.), *Atas do Colóquio Internacional, Industrialização em Portugal no Século XX, o caso do Barreiro* (Barreiro, 8 – 10 de outubro 2008). Lisboa, EDIUAL- Universidade Autónoma Editora.

STOHMANN, F. (1914?). *Sódio y sus compuestos; Gran Enciclopedia de Química Industrial, tomo XII*.

SOUSA, José Luís Saldanha de Oliveira e (1920). “Perspetiva histórica do ensino agrícola e suas reformas”. Em: *Anais do Instituto Superior de Agronomia, Ano I, Volume I*. Lisboa.

SOUSA, Fernando; ALVES, Jorge (1996). *A Associação Industrial Portuense; para a história do associativismo empresarial*. Porto, Associação Industrial Portuense.

TRAVIS, Anthony S.; SCHRÖTER, Harm G.; HOMBURG, Ernst; MORRIS, Peter J.T. (1998). *Determinants in the Evolution of the European Chemical Industry, 1900 – 1939; New Technologies, Political Frameworks, Markets and Companies*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.

VALENTE, Mariana (1999). *Uma leitura pedagógica da construção histórica do conceito de energia*. Tese de Doutoramento em Ciências da Educação, Teoria Curricular e Ensino das Ciências. Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia.

VALENTE, Mariana; RIVERA, Jorge - eds. (2014). *Culturas Experimentais; Teorias, Coisas e Experiências*. Casal de Cambra, Caleidoscópio.

VARA, I. Pinedo (1963). *Piritas de Huelva: su historia, minería y aprovechamiento*. Madrid, Summa.

VIEGAS, Inês Morais; TOJAL, Alexandre Arménio – coords. (2000). *Atlas da carta topográfica de Lisboa (sob a direção de Filipe Folque: 1856 – 1858)*. Lisboa, Câmara Municipal de Lisboa - Arquivo Municipal de Lisboa.

WEBSITES

www.theplantlist.org

The alchemy web site on www.levity.com/alchemy/al_term1.html