

Mobilidade e expertise na contratação dos primeiros professores do Instituto Superior Técnico

Mobility and expertise in the process of hiring the first group of teachers in Instituto Superior Técnico (Lisbon)

ANA CARDOSO DE MATOS

Universidade de Évora – CIDEHUS

amatos@uevora.pt

<https://orcid.org/0000-0002-4318-5776>

MARIA DA LUZ SAMPAIO

Universidade Nova de Lisboa – IHC – FCSH

mluzsampaio@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9231-4757>

Texto recebido em / Text submitted on: 07/02/2020

Texto aprovado em / Text approved on: 24/08/2020

Resumo. No início do século XX os atores da renovação do ensino técnico em Portugal foram, por um lado, estrangeiros provenientes das principais universidades e escolas de engenharia europeias e, por outro, portugueses formados nas escolas estrangeiras que na altura eram uma referência a nível internacional. Nestas escolas foram recrutados professores estrangeiros que integraram o primeiro grupo de docentes do Instituto Superior Técnico, aos quais se associaram alguns docentes do antigo Instituto Industrial e Comercial de Lisboa e outros professores portugueses, que foram selecionados por se destacarem pelo seu saber técnico-científico e pela sua prática profissional.

Um dos contributos centrais deste estudo é, com base na análise crítica dos processos individuais dos primeiros professores estrangeiros do IST, verificar como foi decisiva a rede nacional e europeia de homens de ciência e de engenheiros na contratação destes professores, e como Portugal se inseria numa rede supranacional de mobilidade de *experts* e de circulação de conhecimentos.

Palavras-chave. Ensino da engenharia, Instituto Superior Técnico, mobilidade, rede europeia.

Abstract. At the beginning of the 20th century the contributors to the renewal and innovation of technical education in Portugal were, on one side, foreigners who studied in the main universities and engineering schools in Europe, and on another, Portuguese engineers who were trained in foreign schools, prestigious at an international level. In national schools, foreign teachers started being recruited and they joined the first group of docents of the Instituto Superior Técnico, to which some teachers of the previously Instituto Comercial de Lisboa became associated, as well as other docents, selected by their technical and scientific knowledge and achievements in professional practice.

One of the main contributions of this analysis resides in verifying, through the reference of the individual processes of foreign teachers in IST, how decisive this national and European network of engineers was in the choice to hire those teachers, and how Portugal was framed in a supranational network of mobility of specialists and of circulation of knowledge.

Keywords. Engineering education, Instituto Superior Técnico, mobility, European network.

Introdução

A mobilidade de *experts* e a circulação do conhecimento científico são fatores que promovem a renovação das instituições de ensino e o seu papel de promotoras da ciência e do progresso tecnológico. As reformas do ensino superior em Portugal verificadas a partir da segunda metade do século XIX são influenciadas por vários fatores: pelo exílio e viagens de estudo de muitos portugueses, que no estrangeiro contactaram com novas escolas, laboratórios e indústrias onde tinham sido introduzidos os mais recentes progressos técnico-científicos e metodologias de ensino; pela formação de muitos cientistas e engenheiros portugueses nas escolas estrangeiras que na altura eram uma referência a nível internacional; pela maior circulação de revistas especializadas; e pelo impacto das exposições e congressos internacionais. Em relação ao ensino as exposições favoreceram segundo Damiano Matasci “les contacts entre les réformateurs” (MATASCI 2015: 1).

Graças à mobilidade de *experts*, à circulação e transferência de conhecimentos no século XIX já existia uma importante comunidade supranacional de cientistas e engenheiros. Em relação a estes últimos a formação na École de Ponts et Chaussées de Paris permitiu a criação de um “espace transnational, celui des ‘Ponts et chaussées’ européens aux XVIIIe et XIXe siècles” (CHATZIS et al. 2009: 6).

Na linha dos estudos desenvolvidos sobre a mobilidade dos *experts*, Fátima Nunes refere que nos finais do século XIX e inícios do século XX faz sentido pensar em “espões, turistas e letrados” que agora tinham a configuração de cientistas, de membros de instituições científicas” e que estes são os “protagonistas da circulação do conhecimento, responsáveis pelas trocas de ideais e de uma cultura material que passou a fazer parte de uma cultura científica e letrada” (NUNES 2016: 269).

No século XIX e início do século XX os atores da renovação do ensino técnico em Portugal foram, por um lado, estrangeiros provenientes de reputadas escolas de engenharia europeias e, por outro, portugueses que tinham feito a sua formação no estrangeiro. Será destes países e dos seus institutos que serão recrutados os novos docentes do ensino da engenharia, os quais introduziram novas abordagem e métodos de ensino, divulgando novas teorias em áreas de ponta como a radioatividade, a química, a física aplicada, a bacteriologia ou a geologia, sendo ainda chamados a participar em importantes projetos nacionais associados ao abastecimento de água, do gás ou da produção de eletricidade, entre outros.

A atualização do ensino técnico e o estabelecimento no país de uma

escola de engenharia, que seguisse os padrões europeus, eram pressupostos fundamentais para o desenvolvimento das obras públicas, que exigiam conhecimentos e capacidades técnicas cada vez mais especializadas e atualizadas, e para o progresso da indústria face aos desafios colocados pelo desenvolvimento de novos sectores e pela complexificação das formas de produção.

Para esta renovação também foi importante o facto de a partir de 1886 se terem realizado com uma certa regularidade congressos internacionais sobre o ensino técnico, inseridos no “mouvement international de la réforme scolaire (...) qu’Anne Rasmussen définit comme le «tournant organisateur» de l’internationalisme” (MATASCI 2015).

1. Antecedentes do ensino superior técnico: as reformas do final do século XIX

A modernização do ensino da engenharia em Portugal é devedora do ideário do liberalismo e mais tarde do republicanismo. A necessidade de formação da população portuguesa marcou o debate sobre as questões educativas da segunda metade do século XIX e primeiras décadas do século XX.

Apostou-se nas potencialidades da escola, “como fator gerador de progresso e desenvolvimento, que tinha a sua âncora no referencial positivista e cientista em voga e aspirava à formação de cidadãos mais cultos, conscientes e lucidamente participativos na vida social e política” (MOGARRO 2006: 320).

Procurando alterar qualitativamente o ensino, entre o final do século XIX e o início do século XX, foram promulgadas várias reformas que criaram novas instituições, ou reformularam as existentes, e introduziram novas metodologias de ensino.

O Instituto Industrial de Lisboa (IIL) fundado em 1854, que em 1886 se passou a designar Instituto Industrial e Comercial de Lisboa (IICL), nunca chegou a ser considerado como uma escola de ensino técnico superior, nem como uma escola de engenharia, no entanto, esta foi a instituição a partir da qual se fundou o Instituto Superior Técnico (IST). Foi no seio deste instituto, e na sequência da reforma dos Institutos Industriais e Comerciais de Lisboa e Porto datada de 1891, que surgiu no ano seguinte um documento da autoria de Alfredo Bensaúde que foi o germen dos princípios que na República nortearam a criação do IST.

1.1. A reforma de 1891 e as propostas de reorganização do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa

Em 1891 Portugal foi afetado por uma crise financeira decorrente da entrada em colapso das finanças do Estado e do seu sistema bancário. As dificuldades financeiras refletiram-se nos vários sectores da administração pública e obrigaram à reestruturação das instituições subsidiadas pelo Estado.

Neste contexto foi publicado o decreto de 8 de outubro de 1891 que reorganizou o ensino dos Institutos Industriais e Comerciais de Lisboa e Porto, dando-lhe o estatuto de escolas de formação média e retirando-lhes a formação industrial de nível elementar, que desde a década de 1880 tinha sido transferida para as escolas industriais e de desenho industrial criadas em várias regiões do país. Assim, a formação de nível superior na área da engenharia ficou consignada às escolas militares.

Na sequência desta reforma foi solicitado ao Conselho Escolar do IICL que apresentasse uma proposta de organização do ensino que tivesse em conta as limitações orçamentais. Em 1892, o Conselho apresentou um projeto de reorganização deste Instituto que, como referiram na altura, não representava o que consideravam que devia ser a forma ideal de organizar esta escola, sendo apenas a apresentação de propostas que pretendiam “obviar aos inconvenientes do decreto de 1891” (BENSAÚDE 1892: 3). Tendo em conta a necessidade crescente de engenheiros e a falta destes profissionais no país, a proposta considerava que este instituto devia ser “uma escola em que se habilitassem os primeiros auxiliares dos engenheiros”, e reafirmava a preocupação de manter uma formação dada “não somente nas salas de estudo, nos gabinetes e nos laboratórios, mas também nas oficinas para que saibam usar das ferramentas os que têm que estar em contacto com os operários e de os dirigir no seu trabalho” (BENSAÚDE 1892: 3-4).

O projeto foi subscrito por 21 dos professores titulares que integravam o Conselho escolar, apesar de três deles o terem feito com declarações de voto em que manifestavam algumas reticências relativamente à organização proposta. Apenas Alfredo Bensaúde se manifestou contrário ao projeto, pois considerou que não correspondia à formação de técnicos de que o país carecia, e apresentou um relatório individual.

Alfredo Bensaúde, que desde 1884 era professor de Mineralogia e Geologia no IICL, tinha a partir de 1874 frequentado os estudos preparatórios na Escola Técnica Superior de Hanôver, tendo em 1878 obtido o diploma de engenheiro na Escola de Minas de Clausthal-Zellerfeld na Saxónia e, em 1881, o doutoramento em Filosofia na Universidade de Göttinger.

Os estudos que realizou na Alemanha, onde a formação em engenharia estava muito ligada à atividade industrial, e a sua experiência enquanto docente no IICL permitiram-lhe ter consciência da necessidade de colocar em prática uma maior ligação entre o ensino e a indústria e da importância de interligar a docência com a prática no profissional.

Quando apresentou o seu relatório um dos aspetos negativos que realçou no ensino do IICL residia, justamente, nos professores que eram escolhidos. Em grande parte porque em Portugal os professores ascendiam muito novos às cátedras sem terem prática profissional, ao contrário do que acontecia noutros países europeus, onde os professores só ascendiam às ‘cátedras’ depois de terem passado “boa parte da sua vida projetando e dirigindo trabalhos de construção de caminhos-de-ferro, de túneis, dirigindo estabelecimentos fabris etc., conforme a sua especialidade” (BENSAÚDE 1892: 10). A experiência profissional devia ser acompanhada pela publicação de trabalhos que demonstrassem o seu domínio teórico das áreas científicas que ensinavam. Como referia Bensaúde, era mais importante “saber fazer do que saber só como é que se faz” (BENSAÚDE 1892: 12).

Tanto a proposta apresentada pelo Conselho Escolar como a apresentada por Alfredo Bensaúde estabeleciam a existência de 7 cursos: curso de Construções Civis; curso de Máquinas; curso de Eletrotécnica; curso de Química Tecnológica; curso de Minas; curso secundário de Comércio; e curso superior de Comércio. O projeto de Bensaúde apostava num conjunto de cadeiras que se relacionassem com as alterações tecnológicas então em vigor em países como a Alemanha, e que não eram ministradas em Portugal.

Apesar da reorganização do ensino do IICL, nos anos seguintes manteve-se a necessidade de se adequar o ensino técnico às exigências da indústria nacional, e a reforma datada de 1898 introduziu novos cursos: Artes Químicas; Eletrotécnica; Máquinas; Construções Civis e Obras Públicas; Minas; e Telégrafos. Nos vários cursos procurava-se combinar o ensino teórico com o ensino prático nos laboratórios, museus e oficinas, e os alunos eram obrigados a fazer um tirocínio de 6 meses em estabelecimentos da sua especialidade pertencentes ao Estado ou a particulares.

Pela reforma de 1898 esta escola vai “enfileirar na categoria dos *estabelecimentos superiores de ensino técnico* aproximando-se da invejável posição ocupada pela Politécnica e pela Escola do Exército” (VIEIRA 2013: 222).

2. A República e a criação de um novo modelo de ensino técnico superior: o Instituto Superior Técnico de Lisboa

Com a implantação da República este espírito reformador fez-se desde logo sentir com o decreto com força de lei de 19 de abril de 1911 (pouco menos de um mês depois da reforma do ensino primário), no qual era considerada a lei de bases da nova constituição universitária (TORGAL 2010).

Segundo o ideal republicano, a escola profissional e a universidade não se deviam limitar a transmitir os conhecimentos necessários ao exercício de uma determinada profissão, tendo como missão providenciar uma formação geral do indivíduo (BELYAEV 2009) e neste sentido o conhecimento científico e a investigação no âmbito da universidade deviam ser dinamizados pelo poder central com vista à formação de cidadãos (TORGAL 2010). Nesta linha, sentia-se também o impacto das reformas de 1884 implementadas nas escolas técnicas e secundárias, que começavam “a fornecer alunos com alguma ambição educativa” (ALVES 2010: 81). Também o decreto-lei de 22 de março de 1911 conduziu à modificação da estrutura do ensino universitário e à criação de novas universidades em Lisboa e Porto. Por outro lado, a defesa de um ensino científico e experimental levou à criação e desenvolvimento de laboratórios, teatros anatómicos e jardins botânicos, de modo a assegurar esse objetivo educacional (PROENÇA 2013).

A nova organização escolar levou à divisão do IICL em duas instituições de ensino superior: Instituto Superior Técnico e o Instituto Superior do Comércio, este último só foi organizado anos mais tarde. Estava-se consciente que o ensino que era dado no IICL estava longe de responder às necessidades da indústria portuguesa, e procurava-se estabelecer uma escola de ensino da engenharia que se aproximasse mais daquilo que era praticado nos outros países. Além disso, como refere André Grelon este tipo de projeto implicava dispor de um potencial de alunos para serem recrutados, de modo a manter um fluxo constante de estudantes, exigindo ainda a constituição de uma equipa pedagógica que investisse intelectualmente no projeto, dando-lhe um sentido e uma visão de futuro (GRELON 2006).

Com a criação desta escola os cursos de engenharia civil e de minas da antiga Escola do Exército passariam a funcionar no IST, enquanto a Escola do Exército passaria a ser uma escola exclusivamente dedicada aos estudos militares.

Alfredo Bensaúde aceitou desde logo o desafio lançado pelo ministro do Fomento Brito Camacho de organizar o IST e, seguindo o projeto de reestruturação que apresentara em 1892, estabeleceu um curso Geral e 5 cursos distintos de engenharia: Engenharia de Minas, Engenharia Civil, Engenharia

Eletrotécnica, Engenharia Mecânica e Engenharia Químico-Industrial. Este Instituto deveria associar as lições teóricas à prática nos laboratórios, nas oficinas da escola e nas indústrias públicas e privadas, a que se deveriam ainda juntar as visitas de estudo e os tirocínios no final do curso. Por essa razão desde o início que Bensaúde tentou criar no IST oito laboratórios, uma comissão geológica e quatro oficinas.

Simultaneamente, através do seu conhecimento pessoal e da sua rede de contactos, procurou seleccionar os engenheiros e homens de ciência portugueses que juntassem aos conhecimentos técnico-científicos, a prática profissional e a experiência de docência, e contactou as principais escolas de engenharia europeias para que lhe indicassem homens de reconhecido mérito, que associassem à formação científica uma experiência industrial e que demonstrassem que sabiam aplicar os seus conhecimentos teóricos no desenvolvimento da indústria, na exploração de minas, no reconhecimento geológico ou na construção de obras públicas. Estes pressupostos na seleção dos professores decorriam das ideias que já tinha tido oportunidade de expor em 1892, quando apresentou o *Projecto de Reforma do Ensino Tecnológico para o Instituto Industrial e Comercial de Lisboa*. Anos depois, considerava que os

“professores que ao mesmo tempo exercem na indústria particular a profissão que ensinam, são os que melhor podem encaminhar os seus alunos para as carreiras em que terão maiores probabilidades de êxito. A escola assim organizada é naturalmente o “bureau de placement” dos jovens engenheiros mais competentes que vai produzindo” (BENSAÚDE 1922: 68-69).

Pela legislação que instituiu o IST¹ estava prevista a autonomia administrativa para este novo Instituto, passando o recrutamento de professores a ser competência da direção do mesmo. Assim, na seleção do corpo docente Bensaúde apostou em regras inovadoras, estabelecendo que o Conselho Escolar do Instituto podia convidar figuras que não pertencessem ao ensino, mas cuja competência fosse reconhecida pelas obras construídas ou pela sua investigação e publicações. Prescrevia a lei, “como condição do convite, serem os mesmos diplomados por uma Escola Superior, tanto portuguesa, como estrangeira, de comprovada reputação” (AIRES-BARROS 2015: 1).

O IST foi criado na dependência do ministério do Fomento e não na dependência do Ministério de Instrução Pública, o que dava claramente ideia da importância que se atribuía à formação de engenheiros que acompanhassem

¹ Decreto nº 163 de 14 de julho de 1911.

“a marcha de uma sociedade em direção ao progresso” (PINHEIRO 2013: 218). Aliás, como refere Benedita Duque Vieira, “Neste detalhe diferenciador se jogou o futuro do Instituto Superior Técnico” (VIEIRA 2013: 230).

A autonomia que foi lhe concedida, embora fosse menor do que a que tinham semelhantes escolas, na Bélgica, na Suíça, na Alemanha, nos EUA e outras, foi no dizer de Bensaúde “o segredo do nosso êxito” (BENSAÚDE 1922: 111).

2.1. Alfredo Bensaúde e a rede de *experts* no processo de recrutamento de professores para o Instituto Superior Técnico

Na linha do novo modelo que queria implementar no IST, Bensaúde assumiu a aposta na alteração dos conteúdos programáticos do plano de estudos e ainda num renovado corpo docente, que no período 1911-1920 era composto por 26 membros, dos quais cinco estrangeiros: o francês Paul Charles Lepierre (1867-1945), o italiano Giovanni Costanzo (1874-1968), os suíços Abram Droz (1885-1963) e Ernest Fleury (1878-1958), e o belga Léon Fech (1881-?). Entre os portugueses selecionados a escolha incidiu sobre personalidades que tinham feito a sua formação no estrangeiro e que tinham experiência profissional comprovada, qualidades às quais se juntaram em muitos casos a experiência de ensino no IICL, ou noutra escola portuguesa, e a publicação de obras técnico-científicas.

A seleção dos professores foi criteriosa e feita com recurso à rede nacional e internacional de cientistas e engenheiros e “por este método se conseguiu reunir um corpo docente constituído por um grupo de homens especializados e cujas idades andariam em volta dos quarenta anos” (BENSAÚDE 1922: 69). Um elemento igualmente importante na seleção foi o facto de “terem colaborado em trabalhos de técnica ou da indústria durante alguns anos, principalmente se a sua atividade se exerceu em empresas particulares, porque nelas se cuida muito da parte económica” (BENSAÚDE 1922: 69).

2.2. Os professores portugueses contratados para o Instituto Superior Técnico: alguns exemplos

Alfredo Bensaúde para o novo projeto vai ser criterioso na seleção dos docentes. Assim, apenas 4 dos professores do IICL foram recrutados como docentes da nova escola de engenharia privilegiando-se os que tinham uma formação feita numa prestigiada escola estrangeira, como foi o caso do engenheiro Francisco Ferreira Roquete (1844-1931), que depois de se ter formado em minas na Escola de Minas de Paris foi professor na Escola Politécnica de Lisboa e no IICL. Roquete fora tam-

bém diretor do laboratório de química anexo à repartição de minas do Ministério de Obras Públicas, Comércio e Indústria, posição que determinou a sua nomeação para várias comissões técnicas, como foi o caso da que, em 1896, foi encarregada de indicar as medidas que deviam ser tomadas para evitar poluição das águas das ribeiras Sousa e Ferreira (MATOS 2016).

A escolha de homens que tivessem completado a sua formação no estrangeiro era determinante para as áreas em que não existia em Portugal qualquer tipo de formação, como acontecia com a engenharia eletrotécnica. Assim, para o ensino da disciplina de Eletrotecnia Geral e da disciplina de Construções e Instalações Industriais foi escolhido Maximiano Gabriel Apolinário (1887-1936), um dos poucos portugueses que se tinham formado em engenharia eletrotécnica na Universidade de Liège, no *Institute Montefiore*, instituição que no início do século XX continuava a ser uma referência, e que tinha já experiência no campo da indústria elétrica.

Com efeito, após ter terminado a formação em minas no IICL, Maximiano Apolinário seguiu para a Bélgica para tirar o curso de engenharia eletrotécnica. No regresso a Portugal elaborou projetos de engenharia eletrotécnica e trabalhou em várias empresas particulares: em 1905 realizou o projeto e dirigiu as obras da Central Elétrica de Évora pertencente à C^a Eborense de Eletricidade, da qual também era sócio, e trabalhou ainda na Fábrica Promitente.

Para o ensino de Metalurgia e Minas foi escolhido António Aboim Inglês (1869-1941) engenheiro que, após se ter diplomado no IICL, completou a sua formação na Alemanha e que, em 1912, começou a reger estas cadeiras.

Antes de assumir o cargo de professor no IST, Aboim Inglês tinha estado nas Minas de S. Miguel de Huelva, Espanha, entre 1897 e 1912, onde chegou a atingir o cargo de subdiretor das mesmas. Depois de assumir o cargo de professor naquela escola, continuou interessado pelo desenvolvimento industrial da região de Beja, de onde era natural, fundando, em 1913 com quatro sócios espanhóis, a empresa Electro Oleícola de Moura, “um projeto tecnicamente sofisticado” (GUIMARÃES 2006: 315).

O projeto educativo do IST teve em consideração critérios de recrutamento muito precisos envolvendo especialistas e docentes com uma formação de nível europeu, e com provas dadas em projetos empresariais ou de carácter público.

3. O recrutamento de professores estrangeiros e a rede de contactos internacionais

O recurso a professores estrangeiros foi estratégico para garantir a qualidade

de ensino do novo Instituto dedicado à formação superior em engenharia. O IST, não foi o único estabelecimento de ensino a recorrer ao recrutamento de novos professores estrangeiros, mas como refere Ângela Salgueiro “o Instituto Superior Técnico conseguiu rentabilizá-lo de forma verdadeiramente eficaz, pelo facto de beneficiar de uma grande autonomia administrativa” (SALGUEIRO 2015: 53).

Provenientes de importantes escolas europeias os professores estrangeiros foram determinantes na introdução no IST de uma formação atualizada em áreas como a engenharia eletrotécnica, a engenharia químico-industrial, a engenharia civil ou a engenharia de minas. A renovação dos conteúdos programáticos colocou este novo Instituto ao nível da formação mais atualizada que existia na Europa nesta área, permitindo o reconhecimento dos seus estudantes num mercado profissional, que no início do século XX já conhecia uma grande internacionalização.

O ensino da eletrotecnia era uma das áreas em que importava investir devido ao desenvolvimento da indústria elétrica em Portugal e às várias iniciativas de eletrificação de espaços urbanos, fábricas e transportes. Para lançar o novo curso de Eletrotecnia foi necessário encontrar candidatos com uma formação atualizada nesta área da engenharia. O candidato selecionado teria a seu cargo a docência das cadeiras Medidas e Aplicações de Eletricidade I e II e Corrente Contínua e Corrente Alternada, e devia conhecer as mais modernas teorias nesta área e ter uma produção científica sobre a mesma e uma prática industrial que assegurassem a qualidade do ensino.

Com o objetivo de encontrar o candidato mais adequado Bensaúde contactou o Henri Dechamps (1854-1915), professor de mecânica aplicada na Universidade de Liège, na qual este engenheiro se tinha diplomado em 1874, tendo pouco depois entrado para a *Société Cockerill*, empresa belga que construía locomotivas e vários tipos de máquinas.

Dechamps detinha grande reputação na Universidade de Liège, onde o seu ensino era grandemente apreciado, ao mesmo tempo que desenvolvia um importante trabalho na área da metalurgia na Bélgica. Em 1879, pouco depois de ter terminado os seus estudos, Dechamps foi convidado por esta universidade para se encarregar dos trabalhos gráficos e, no ano seguinte, sucedeu ao professor J.P. Schmit na leção da disciplina de Arquitetura Industrial. Quatro anos mais tarde o governo belga encarregou-o do curso de Construção de Máquinas nas *Écoles Spéciales*² e “C’est dans ces nouvelles fonctions qu’il sut déployer les qualités de clarté dans

² Estas escolas com a reforma de 1890 foram transformadas em Faculdade Técnica.

l'exposition, de netteté dans la conception qui firent de lui un maître réputé" (HANOCQ 1936: 471). Membro da Associação dos Engenheiros Civis, entre 1878 e 1910 colaborou regularmente na *Revue Universelle des Mines*, e publicou o tratado *Les principes de construction des charpentes métalliques et leur application*³, considerado por todos os engenheiros especializados com ligações à indústria "comme l'ouvrage classique auquel on avait recours lorsqu'on voulait trouver des méthodes clairement exposés, des chiffres précis permettant d'aborder la solution numérique des problèmes posés" (HANOCQ 1936: 472-473). Em 1910 participou ativamente no *Congrès de L'enseignement Technique Supérieur* que se realizou em Bruxelas. Pela sua obra, pela sua atividade docente, Henri Dechamps era uma referência importante para quem, como Alfredo Bensaúde, procurava encontrar os melhores professores para o IST.

Na procura do melhor candidato, Alfredo Bensaúde trocou correspondência com Henri Dechamps que lhe indicou o nome de Léon Oscar Joseph Fesch referindo que "le candidat plus recommandable me paraît être monsieur Léon Fesch" (UL/IST, Proc. L. Fesch 1911-1927). Justificava a indicação deste engenheiro pelo facto de ele se ter diplomado em engenharia de Minas em 1905 e em engenharia eletrotécnica em 1906, tendo depois trabalhado durante 5 anos na sociedade *Siemens & Schuckert*, posição que abandonou para se tornar assistente do Professor Eric Gérard⁴ no *Institute Electrotechnique de Montefiore*, onde assumiu também a direção dos trabalhos do laboratório deste Instituto. Dechamps referiu ainda que L. Fesch era autor de várias publicações científicas dedicadas à Eletricidade e que tinha ainda a vantagem de, para além da sua língua maternal, conhecer "l'anglais, l'allemand et un peu l'espagnol" (UL/IST, Proc. L. Fesch /carta H. Dechamps, 1911).

Dechamps terminava a carta para Bensaúde referindo o nome de três engenheiros portugueses que tinham realizado os seus estudos em Liège,

"A titre de simple renseignements je me permets de vous signaler quelques-uns de vos compatriotes ont fait ses études à Liège. J'ignore quelle carrière ils ont faite y les aptitudes qu'ils ont pu manifester dans la carrière industrielle. Voici les noms de ceux qui ont obtenu le diplôme d'ingénieurs mécaniciens : M. Apollinário (M.G.) diplomado em 1899, (...) M. Ramires dos Reis

³ Henry Dechamps, "Principes de construction des charpentes métalliques et leur application et leur application aux ponts poutres droits, combles, supports et chevalements. Extraits du Cours d'Architecture Industrielle professé à l'école spécial des Arts et Manufactures et des mines par Henry Dechamps", Paris et Liège, Librairie Polytechnique ch. Béranget, Editeur, 1908.

⁴ Eric Gerard que foi um dos dois comissários Belgas da Exposição de Eletricidade em 1881 e fundador do Instituto Eletrotécnico Montefiore da Universidade de Liège.

(Ed.) diplomado em 1903, (...); M. dos Santos Lima diplomado em 1906” (UL/IST Proc. L. Fesch, Carta H. Dechamps, 1911-27).

O primeiro destes engenheiros portugueses, Maximiano Gabriel Apolinário, foi, como vimos, contratado como professor do IST.

Alfredo Bensaúde consultou também Dechamps sobre um possível candidato para o curso de Mecânica Aplicada, mas este respondeu que nenhum dos que conhecia, e que lhe pareciam indicados para o lugar de professor no IST, se tinha mostrado interessado em se candidatar.

Leon Fesch formalizou o seu contrato como professor de eletrotécnica em setembro de 1911, e foi professor neste Instituto até 1927, ano em que solicitou a sua exoneração. Duarte Pacheco, então diretor do IST, referiu na sessão do Conselho Escolar de onze de agosto desse mesmo ano “Em nome do Conselho Escolar e em meu próprio procurei em vão demover o requerente da sua resolução (...). Tenho, pois a honra de propor a V. Exa Senhor Ministro que o Prof. Fesch seja exonerado e louvado pela dedicação e cumprimento que sempre demonstrou no desempenho do seu cargo” (UL/IST, Actas C. Escolar, 11-08-1927).

O candidato para o lugar de professor de Mecânica Industrial foi Abram Droz. Suíço de origem, era diplomado em engenharia mecânica e doutorado pela École Polytechnique de Zurique, escola cujo modelo se inspirava nas escolas francesas de engenheiros, como a École Polytechnique e a École Central de Paris, e no Instituto Politécnico de Karlsruhe, formando especialistas nas áreas de Engenharia Civil, Arquitetura, Agricultura, Geologia, Química e Mecânica. Neste estabelecimento formaram-se engenheiros que tiveram um importante papel no processo de industrialização da Confederação Helvética (GRELON 2006: 98-99).

Na sequência dos contactos realizados previamente, a 20 de agosto de 1912 Abram Droz escreveu a Alfredo Bensaúde dizendo que concordava com as condições que estavam estipuladas para assumir o cargo de professor do IST e indicou vários professores para dar referências suas, nomeadamente os professores da École Polytechnique de Zurique Aurel Boleslav Stodola (1859-1942) e Jérôme Franel (1859-1939), este último professor e diretor desta Escola, e ainda o diretor da *Compagnie de l'Industrie Electrique et Mécanique de Genève*.

Aurel Stodola era um engenheiro húngaro que em 1880 se diplomou em engenharia mecânica tendo trabalhado depois na empresa *Ruston & Co* em Praga, mas que rapidamente se tornou professor da École Polytechnique de Zurique e era, por muitos, considerado como o *expert* europeu das turbinas a vapor.

Tendo sido consultado por Bensaúde, Stodola, informou-o que Abram

Droz era “un des plus doués étudiants de notre école polytechnique fédérale” (UL/IST, Proc. A. Droz, Carta A. Stodola, 09/1912).

Por seu lado, também o diretor da *Compagnie de l'Industrie Electrique et Mécanique de Genève* enviou uma carta tecendo largos elogios a Abram Droz, dizendo que este era inteligente e possuía “une instruction très sérieuse (...) la parole facile et s'exprime très clairement”. Acrescentava ainda “vous n'auriez qu'à vous féliciter du choix de ce candidat qui a un caractère agréable et qui nous a toujours donné entière satisfaction et pour son travail et pour sa conduite” (UL/IST, Proc. A. Droz, Carta Cie de l'Industrie Electrique & Mechanique de Genève, 09/1912).

Abram Droz tinha seguramente um grande interesse em garantir a sua contratação como professor do IST porque, apesar destas recomendações tão elogiosas, na carta que em 20 de agosto escreveu para Bensaúde acrescentou ainda outros nomes de pessoas que poderiam dar referências sobre si: René Neeser (1880-1962) professor de mecânica industrial na *École Polytechnique de Lausanne*, Roger Chavannes (1860-1940), professor de Eletrotécnica na *École des Arts et Métiers de Genève*, e Louis Duflon (1860-1930). Este último, que tinha feito os seus estudos iniciais na Escola Industrial de Lausanne, em 1881 diplomou-se em Matemática na Escola Politécnica de Zurique, entrando em 1882 para a empresa *Bréguet* que o encarregou de várias missões em S. Petersburgo, onde também dirigiu a sucursal da *Casa Béguet* de 1886 a 1890, altura em que assumiu o cargo de diretor da Sociedade *Prince Tenichef & C^a* até 1893, ano em que fundou a Sociedade em comandita *Duflon, Constantinowitch et C^a*, de que foi sócio gerente até 1950 (NECROLOGIE 1930: 306). Na década de 1910 era também engenheiro da *Compagnie de l'Industrie Electrique et Mécanique de Genève* (UL/IST, Proc. A. Droz, 1912-63).

Com este percurso profissional as referências sobre Abram Droz não podiam ser ignoradas. Na altura em que se propôs para o lugar de professor do IST trabalhava na *Compagnie de l'Industrie Electrique et Mécanique de Genève*, razão que levou Louis Duflon a dizer “comme ingénieur il montre de grandes aptitudes à la Cie de L'Industrie électrique & Mécanique à Genève et je regrette son départ de chez nous”. Apesar disso, realçou as qualidades de Abram Droz referindo que após ter terminado brilhantemente o seu curso ele continuava a manter-se “au courant de tout ce qui se fait dans les domaines de la mécanique et de l'électricité. Il s'est livré lui-même à d'itinérantes recherches pour la stabilisation des aéroplanes et pour arriver à construire la dynamo à courant continu dans collecteur” (UL/IST, Proc. A. Droz, Carta Louis Duflon, 08/1912).

Também o professor René Neeser, engenheiro e professor de Mecânica Industrial na Universidade de Lausanne, respondeu a Alfredo Bensaúde referindo,

“Droz, quoique jeune encore, est un homme très cultivé, d’esprit claire, d’élocution facile et, en outre, d’une converse agréable. Ses études à l’Ecole Polytechnique fédérale, les recherches personnelles auxquelles il s’est livré pour obtenir de son grade de Dphil, ainsi que le stage qu’il vient d’accomplir dans l’industrie (...) sont particulièrement à mon avis, pour un carrier professoral du genre de celle qu’il désire remplir à votre Institut” (UL/IST, Proc. A. Droz, Carta de R. Neeser, 08/1912).

Sobre o percurso profissional deste candidato também foram enviadas as melhores referências pelo professor Roger Chavannes. Este professor era diplomado pela *École d’ingénieurs de Lausanne*, onde em 1882 obteve o diploma de engenharia mecânica, entrando em 1884 para a *Casa Bérquet* em Paris. Regressando à Suíça em 1889, foi nomeado para o cargo de engenheiro do Serviço de Águas de Fribourg, assumindo depois o lugar chefe do Serviço de Eletricidade de Neuchâtel. Chavannes foi um membro importante da *Association Suisse de Électriciens* e um dos fundadores da *Union des Centrales d’Électricité*, instituição a que presidiu em 1896 e 1897. Em 1902 foi convidado para o lugar de professor de Eletrotécnica na *École des Arts et Métiers* que tinha sido recentemente fundada. Tal como Bensaúde era “Doué d’une rare dextérité manuelle, amateur de musique et violoniste lui-même” (CHAVANNE 1940: 219).

Sobre Abram Droz, Roger Chavanne referiu que era,

“un parfait gentleman, d’une instruction générale complète, d’un talent mathématique remarquable, brillante conférencier, et qui fait preuve comme ingénieur de la Compagnie de l’Industrie Electrique, dont je suis administrateur de qualités de travail et savoir-faire pratique remarquables” (UL/IST, Proc. A. Droz, Carta de R. Chavannes, s.d).

Face às recomendações tão favoráveis Abram Droz foi selecionado como docente das disciplinas de Mecânica Aplicada e da direção do laboratório desta disciplina. Droz foi professor no IST até 1955, tendo regido as cadeiras de Turbinas a Vapor, Máquinas Térmicas e Motores de Combustão. Assumiu a direção do Laboratório de Ensaios Mecânicos do Instituto Português de Combustíveis a partir de 1933 e durante a década de 1940 (UL/IST, Proc. A. Droz 1912-1963) onde realizou diversos estudos sobre os gasógenos, sobre o gás pobre e a regulação de motores.

Na procura do melhor candidato para lecionar as disciplinas Geologia e Paleontologia, Alfredo Bensaúde entrou em contacto com León Paul Choffat

(1849-1919) o qual, juntamente com Carlos Ribeiro (1813-1882) e Nery Delgado (1835-1908) tinham sido os fundadores da Geologia em Portugal (ROCHA, KULLBERG 2008: 24), desempenhando um papel fundamental na elaboração das cartas geológicas portuguesas e contribuindo para a elaboração da Carta Geológica da Europa na escala 1/1 500 000, publicada em Berlim em 1896 (CARNEIRO 2008: 265 e 266).

Choffat iniciou a sua formação em 1861, na Escola Cantonal de Porrentruy, na Suíça, frequentou depois a Faculdade de Ciências de Besançon, e, mais tarde, diplomou-se em Química e Ciências Naturais na Universidade de Zurique e na *École Polytechnique Fédérale*. A qualidade científica que demonstrou enquanto estudante levou a que, em 1875, fosse nomeado professor de Geologia e Paleontologia Animal desta última escola, ao mesmo tempo que lecionava na Faculdade de Medicina (ROCHA, KULLBERG 2008: 24). Em 1883 foi contratado como geólogo da Secção dos Trabalhos Geológicos de Portugal e o trabalho de campo que desenvolveu nesta área, os mapas que realizou e os seus vários escritos foram um fator essencial do desenvolvimento da geologia em Portugal. Os seus contactos no estrangeiro foram decisivos para a internacionalização da Comissão de Trabalhos Geológicos do Reino (MOTA 2007).

O que acabamos de referir foram razões que justificaram que Bensaúde pensasse de imediato em Paul Choffat para lecionar as disciplinas de Geologia, e que o tenha convidado para professor do IST. Homem do terreno, que preferia o trabalho prático à docência, Choffat declinou o convite e sugeriu o nome do suíço Ernest Joseph Xavier Fleury (1878-1958), diplomado em química, geologia e geografia pelas Universidades de Basileia e de Friburgo. Além disso, em 1905 este geólogo tinha realizado uma viagem pela Europa aproveitando para frequentar em Paris a Escola de Antropologia. Em 1907 obteve na Universidade de Friburgo o grau de doutor em filosofia natural com a máxima classificação. No ano seguinte assumiu o cargo de professor de Ciências Naturais na *École des Roches* em Verneuil-sur-Avre (França), a primeira escola a introduzir novas metodologias ensaiadas em Inglaterra em 1899, tornando-se num importante estabelecimento das práticas pedagógicas ativas (BRANDÃO et al. 2016). Durante os anos que lecionou nesta escola tornou-se conhecido pelo seu ensino e pela instalação de um gabinete modelo de História Natural (AIRES-BARROS 2015: 2).

Em outubro de 1913 Fleury estava em Portugal para ocupar o seu lugar de professor de Geologia e Paleontologia e para assumir a direção do Laboratório de Geologia, orientar os trabalhos práticos dos alunos e organizar as coleções de Geologia e Paleontologia portuguesas necessárias ao IST. Tal como acontecera na *École des Roches*, também no IST, Fleury destacou-se pela forma

como transmitia os conhecimentos aos alunos. Entre estes contou-se Orlando Ribeiro que sobre o ensino de Fleury referiu o seguinte: “Duas coisas me impressionaram logo neste ensino (...): a sua feição prática e o seu carácter nacional. A aula era um constante apelo à observação e a uma exemplificação portuguesa”. Relembrou ainda Orlando Ribeiro o facto de Fleury ser um professor que conhecia bem o território português e que centrava “as aulas em torno da sua própria experiência e reflexão e nisto reside a essência do ensino superior” (RIBEIRO 1958-1960: 303-304).

Para a cadeira de Física foi contractado Giovanni Costanzo, que tinha já uma larga experiência docente. Com uma formação inicial em ciências, em 1896-97 foi professor no seminário de Perugia e assistente na Specola Vaticana em Roma. No final de 1897 assumiu o ensino de física e a direção do Observatório Meteorológico e Geodinâmico no liceu do colégio Bianchi, em Nápoles. Em 1899 tornou-se membro da *Società cattolica italiana per gli studi scientifici* e em 1902 sócio correspondente da *Accademia dei Nuovi Licei* de Roma (UL/IST Proc. G. Costanzo, 1911-1968).

Em 1903 licenciou-se em Matemática e Física na Universidade de Nápoles e tornou-se membro correspondente da *Société Scientifique de Bruxelles, section 1er des Sciences Mathématiques*. No ano seguinte concluiu com distinção o doutoramento na Universidade de Nápoles defendendo uma tese sobre radioatividade. Em 1906, terminou o curso de Matemáticas Puras na Universidade de Bolonha e tornou-se sócio da *Real Accademia di Scienci Peloritana* de Messina. Em 1907 dirigiu, em Bolonha, o Observatório Meteorológico e Sísmico de Malvása e foi promovido a sócio efetivo da *Accademia dei Nuovi Lincei*.

Em 1908 Costanzo veio para Portugal para trabalhar na empresa Henry Burnay & C^a, com o encargo de dirigir o laboratório e realizar análises da radioatividade das águas e dos minérios (CARDOSO et al. 2013: 14). A esta contratação não deve ter sido estranho o facto de em 1904, Costanzo se ter doutorado com uma tese em radioatividade, pois é muito provável que nessa altura Burnay já pensasse na exploração da mina da rádio da Urgeiriça, situada no concelho da Guarda, da qual o Édito de descobridor legal foi atribuído a Henry Burnay & C^a em 11 de Junho de 1913. Carlos Lacombe referia nesse mesmo ano num artigo que publicou na *Revista de Chimica Pura e Applicada* que tinha “o cargo de químico no laboratório central das minas da casa Henry Burnay & C^a (...) de que é chefe o prof. dr. G. Costanzo” (LACOMBE 1913: 43).

Assim, quando Bensaúde pensou em Giovanni Costanzo para professor do IST, este já estava Portugal e pelo seu percurso docente em Itália, pela

sua atividade profissional e pelos seus escritos era o candidato indicado para lecionar as cadeiras de Física, Química-Física e Radioatividade. Em 1909, Costanzo publicou um primeiro artigo sobre radioatividade em águas intitulado “Analyse Radioactive das águas thermaes da Amieira” e após assumir o cargo de professor do IST publicou na mesma revista o artigo “Sur l’occlusion des produits du Radium”⁵, onde refere o seguinte,

“les expériences que M. Curie avait faites l’avaient conduit à ne pas admettre l’occlusion prolongée de l’émanation du radium dans les métaux (...), mail il avait essayé seulement l’aluminium, le cuivre, le plomb, le bismuth, le platine, l’argent.

En partant de la propriété très remarquable du palladium d’absorber et condenser d’énormes quantités d’hydrogène et même de très petites quantités de certains liquides, j’ai pensé à vérifier si ce métal avait des propriétés analogues pour les produits de désintégration du radium” (COSTANZO 1913: 393-394).

O seu contrato estipulava, entre outras cláusulas, que, para além das aulas, deveria “dirigir os trabalhos práticos dos alunos nos laboratórios da sua especialidade anexos à escola, sendo o tempo de trabalho nas aulas e laboratório o que os regulamentos da escola determinarem” (UL/IST, Proc. G. Costanzo 1911-1968).

Costanzo era um físico atento às inovações da sua época e conhecia a obra de William Lewis e as teorias de Neil Bohr sobre o modelo atómico, criado no contexto da teoria quântica de Plank e Einstein e, “Costanzo terá modificado o programa da disciplina de “Química-Física e Radioactividade”, que regia desde o ano letivo de 1911/12, nele incorporando o modelo atómico de Bohr” (CARDOSO et al. 2013: 15).

A Engenharia Química Industrial foi um dos 5 cursos criados em 1911 no IST e para o lançamento do novo curso no IST, Bensaúde recrutou Paul Charles Lepierre, que estava em Portugal desde 1889 e que possuía um diploma em engenharia química pela École de Physique et de Chimie Industrielles de Paris fundada em 1882, onde se destacaram professores como Pierre e Marie Curie, Paul Langevin, Frédéric Joliot-Curie, Pierre-Gilles de Gennes e Georges Charoak.

A sua vinda para Portugal, onde chegou em 1888, foi intermediada por Roberto Duarte da Silva (1837-1889), português cabo-verdiano, seu professor

⁵ Este artigo era a tradução do artigo que publicara nos *Comptes Rendus Hebdomadaires séances de l’Academie des Sciences*, Tomo 156, Janvier-Juin, 1913, 126-127.

em Paris, com o apoio do professor de química na Escola Politécnica de Lisboa, José Júlio Bettencourt Rodrigues (1843-1923) tendo Lepierre assumido o cargo de chefe de trabalhos de química dessa mesma escola e o de preparador do IICL. É possível que Charles Lepierre tivesse tido contactos anteriores com José Júlio Rodrigues, pois, quando terminou os seus estudos trabalhou na *Sucrerie de Lemont les Formes en Aisne* em França, que produzia açúcar a partir da beterraba, e Bettencourt Rodrigues estava interessado na mesma, tendo, em 1888, realizado uma viagem ao estrangeiro para conhecer melhor esta atividade industrial. Na sequência desta viagem iniciou uma série de experiências, para obter açúcar de beterraba, no laboratório da Escola Politécnica de Lisboa.

Em 1889 mudou-se para Coimbra e foi nomeado professor do Instituto Industrial de Coimbra – Escola Brotero e responsável pelo seu laboratório (UL/IST, NARQ, Proc. P. C. Lepierre, 2012:19). Em 1891, assumiu o cargo de preparador e chefe dos trabalhos práticos do gabinete de microbiologia da Faculdade de Medicina da Universidade do Coimbra, onde entre 1897 e 1898 ensinou química biológica, curso que deu origem à criação, em 1902, do laboratório de microbiologia e química biológica. Entre 1904 e 1909, lecionou cursos de medicina sanitária.

Entre 1905 e 1911 foi diretor dos serviços municipalizados de Coimbra, primeiro do gás e depois das águas e mais tarde da tração elétrica. E em 1911 assinou o contrato com o IST para o lugar de professor das cadeiras de Química Analítica e Química Tecnológica e para dirigir os trabalhos do respetivo laboratório de Química. As suas capacidades como professor e a sua popularidade ficaram evidentes nos registos fotográficos existentes nos arquivos do IST, onde surge Charles Lepierre com os alunos finalistas do curso de engenharia de química industrial (UL/IST/NARQ, Proc. P. C. Lepierre, 2012, /b/5/12). A obra científica de Charles Lepierre é extensa e variada, repartindo-se por diversas áreas: Química analítica, Química Mineral, Bromatologia, Hidrologia e Bacteriologia. Trabalhou para sectores importantes da economia portuguesa, tal como as águas mineromedicinais, as conservas de peixe e o azeite. Manteve-se como Professor do IST até 1935, vindo a falecer a 17 de dezembro de 1945.

Considerações Finais

A análise da formação e do percurso profissional e docente dos primeiros professores do IST permitiu-nos sublinhar a ideia de que Portugal estava aberto à ciência europeia e à mobilidade de *experts*, permitindo que cientistas e engenheiros estrangeiros lecionassem nas escolas portuguesas e interviessem

na indústria ou em instituições científicas. Este processo foi iniciado antes das reformas republicanas do ensino superior, como o exemplificam os casos de Charles Lepierre e de Paul Choffat, que desde os finais do XIX se encontravam em terras portuguesas. Outros professores do IST, como Giovanni Costanzo, que veio para Portugal em 1908, na sequência das iniciativas empresariais de Henri Burnay, são igualmente representativos desse fenómeno. A rede de contactos entre *experts* é particularmente visível no recrutamento de Ernest Fleury, recomendado por Paul Choffat, e no caso de Abram Droz, cuja vinda para Portugal foi apoiada por vários professores-engenheiros, que ensinavam em destacadas universidades europeias e eram reconhecidos pelo seu ensino, pela sua investigação e pelas suas publicações.

Por seu lado, a formação de cientistas e engenheiros portugueses no estrangeiro, como foi o caso de Maximiniano Apolinário ou de Francisco Ferreira Roquete, expressam também uma outra forma de mobilidade de *experts* que favoreceu a circulação de conhecimentos e a transferência de tecnologia. Um e outro fenómeno tinham-se já iniciado nos séculos anteriores, como o têm demonstrado os vários estudos sobre este tema.

No final do século XIX, Portugal mobilizava os seus recursos para a modernização dos vários sectores económicos, apesar de viver momentos políticos complicados e sofrer o abalo do *Ultimatum* inglês de 1890. O país conhecia um desenvolvimento económico e de renovação urbanística, sinais reveladores da existência de uma elite política e económica que pugnava pela modernização do país e de uma rede de cientistas e técnicos que baseavam as suas decisões nos mais atualizados conhecimentos científicos e técnicos. Através desta rede europeia de *experts* era possível expandir a atualização científica dos portugueses que se tinham diplomado nas mais prestigiadas escolas estrangeiras, ou que tinham atualizado o seu saber através de viagens de estudo aos quatro cantos da Europa e mesmo a outros continentes. Por outro lado, os estrangeiros que vieram para Portugal, transportavam consigo um conhecimento que circulava nas universidades, escolas politécnicas, academias e sociedades científicas.

Assim, quando a República pôs em prática as novas políticas de renovação do ensino de modo a que este formasse os técnicos necessários ao progresso económico do país e à modernização dos espaços urbanos, o gérmen dessas mudanças já estava instalado no país.

Nesta conjuntura o IST surge como uma escola que pretende responder aos desafios da economia e da sociedade, e que recruta para o seu quadro docente os professores mais qualificados quer pela sua formação científica, quer na sua experiência profissional, qualidades que Alfredo Bensaúde exigia para

levar por diante o seu projeto de ensino teórico, sustentado pelas teorias mais modernas nas áreas da metalurgia, mecânica, da física, da química, e assente na prática laboratorial e oficial, nos tirocínios anuais e nos projetos finais de curso. A forma como Bensaúde organizou o IST e a escolha criteriosa dos professores garantiu que esta escola tivesse um nível de formação alinhado pelo que de mais atual se ensinava a nível europeu e, como consequência, os alunos formados pelo IST eram altamente classificados, o que lhes permitia competir no mercado nacional e internacional.

Ana Cardoso de Matos

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, no âmbito do projeto UIDB/00057/2020.

Maria da Luz Sampaio

Este projeto foi desenvolvido e financiado no âmbito da Bolsa Pós-Doutoramento FCT/IHC/FSH/ Universidade Nova de Lisboa – Projeto História do Ensino da engenharia: 1910-1960 - FCT - DFA - SFRH/BPD/117829/2016. E ainda com IHC-FCSH-UNL financiado pela FCT - UIDB/04209/2020.

Bibliografia e Fontes:

Universidade de Lisboa. Arquivo Instituto Superior Técnico. Actas do Conselho Escolar 1922-1923, 1927. Acessível no Núcleo de Arquivo do Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal.

Universidade de Lisboa. Arquivo Instituto Superior Técnico. Arquivo Instituto Superior Técnico, NARQ, Processo individual de Paul Charles Lepierre. 1867-1945. Acessível no Núcleo de Arquivo do Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal. Disponível <https://narq.tecnico.ulisboa.pt/> (consultado em 2020.01.04).

Universidade de Lisboa. Arquivo Instituto Superior Técnico. Processo individual de Abram Droz. 1912-1963. Documentação relativa à contratação com o IST-1912-1963; Correspondência entre Alfredo Bensaúde com: A. Stodola; H. Dechamps; Roger Chavannes; R. Neeser, Louis Duflon, Cie de l'Industrie Electrique & Mechanique de Genève 1912. Acessível no Núcleo de Arquivo do Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal.

Universidade de Lisboa. Arquivo Instituto Superior Técnico. Processo individual de Ernest Fleury. 1912-1944. Documentação relativa à contratação com o IST. Acessível no Núcleo de Arquivo do Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal.

Universidade de Lisboa. Arquivo Instituto Superior Técnico. Processo individual de

Giovanni Costanzo. 1911-1968. Documentação relativa à contratação com o IST. Acessível no Núcleo de Arquivo do Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal.

Universidade de Lisboa. Arquivo Instituto Superior Técnico. Processo individual de Léon Óscar Joseph Fesch 1911-1927. Documentação relativa à contratação com o IST. Acessível no Núcleo de Arquivo do Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal.

Bibliografia

- AIRES-BARROS, Luís (2015). *Evocação de Ernest Fleury no cinquentenário da sua morte*. Lisboa: Academia das Ciências de Lisboa.
- ALVES, Luís Alberto Marques (2003). *O Porto no arranque do ensino industrial (1851-1910)*. Porto: Edições Afrontamento.
- ALVES, Luís Marques (2010). “Ensino Técnico: um espaço educativo marginalizado mas responsável pelo nosso atraso”, in Maria Cândida Proença (coord.), *Educar: Educação para todos. Ensino na I República*. CNCCR – Comissão Nacional para as Comemorações do Centenário da República, 79-85.
- BELYAEV, Demyan (2009). “O ideal Humboldtiano de ensino e os desafios da sociedade e do conhecimento: Uma reflexão crítica”. *Caderno de Investigação Aplicada*, 2009, 3, 141-156.
- BENSAÚDE, Alfredo (1892). *Projecto de reforma do ensino tecnológico para o Instituto Industrial e Commercial de Lisboa*. Lisboa: Typ. da Academia Real das Sciencias.
- BENSAÚDE, Alfredo (1922). *Notas Histórico-Pedagógicas sobre o Instituto Superior Técnico*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- BRANDÃO, J. Manuel; CALLAPEZ, Pedro; PINTO, José M. Soares (2016). “O Couto Mineiro do Cabo Mondego e o contributo técnico de Ernest Fleury (1878-1958) na indústria extractiva”. *Revista de História da Sociedade e Cultura*, 16, 343-367.
- CARDOSO, Augusto Correia; FIOLEAIS, Carlos; FORMOSINHO, Sebastião J. (2013). “O Modelo Atómico de Bohr e a sua recepção em Portugal”. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, 130, Jul.-Set. 11-20.
- CARNEIRO, Ana (2008). “L’Usage Technique et Symbolique des Cartes à la Commission Géologique du Portugal (1857-1908)”. Isabelle Laboulais, (dir.), *Les Usages des Cartes (XVIIe-XIXe Siècle). Pour une Approche Pragmatique des Productions Cartographiques*. Strasbourg: Presses Universitaires de Strasbourg, 257-270.
- CHATZIS, Konstantinos; GOUZÉVITCH, Dimitri; GOUZÉVITCH, Irina (2009). “Betancourt et l’Europe des Ingénieurs des “Ponts et Chaussées”: des Histoires Connectées”. *Quaderns d’història de l’enginyeria*, Vol. X, 2-18. Disponível: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/9140/monografic.pdf>, (acedido a 2019.12.19).
- COSTANZO, Giovanni (1913). “Sur l’occlusion des produits du Radium”. *Revista de*

- Chimica Pura e Applicada*, IX Ano, nº12, 393-395.
- COSTANZO, Giovanni (1920). “Notas das lições de Radioactividade dadas no Instituto Superior Técnico de Lisboa (III)”. *Revista de Chimica Pura e Applicada*, vol. XV, 2.a série.
- GRELON, André (2006). “L’Institut Électrotechnique de Nancy: 1900-1914. Note sur la naissance d’une communauté enseignante”, in Françoise Brick e André Grelon (ed), *Une Siècle de Formation des Ingénieurs Électriciens: Ancrage Local et Dynamique Européenne l'exemple de Nancy*. Paris: Editions de la Maison de Sciences de l’ Homme, 91-100.
- GUIMARÃES, Paulo (2006). *Elites e Indústria no Alentejo (1890-1960). Um estudo sobre o comportamento económico de grupos de elite em contexto regional*. Lisboa: Ed Colibri/ CIDEHUS-Universidade de Évora.
- HANOCQ, Charles (1936). “Henry Dechamps (1880)”, in Leon Halkin et Paul Harsin (ed), *Université de Liège de 1867-1935. Notices Biographiques*, Tome II. Faculté de Sciences. Écoles Sciences - Faculté Technique, Liège, 471-475.
- LACOMBE, Carlos (1913). “Sobre as analyses de minérios em Portugal”. *Revista de Chimica Pura e Applicada*, IX nº 2, 43-45.
- MATASCI, D. (2015). *L'école Républicaine et L'étranger*. 1a. ed. Paris: ENS Éditions.
- MATOS, Ana Cardoso de (2016). “Les élèves portugais de l’École des mines de Paris”, in M. Bertilorenzi, J-Ph. Passaqui et A-F. Garcon (dir.), *Entre technique et gestion, une histoire des ingénieurs civils des mines, XIXe-XXe siècles*. Paris: Presses des Mines, 175-189.
- MOGARRO, M. J. (2006). “História da Educação e formação de professores em Portugal (1862-1930)”, in *Anais do VI Congresso Luso-brasileiro de História da Educação. Percursos e desafios da pesquisa e do ensino de História da Educação*. Uberlândia, MG: EDUFU / Núcleo de Estudos e Pesquisas em História e Historiografia, 320-333.
- MOTA, T. S. A. (2007). “Os Serviços Geológicos entre 1918 e 1974: da quase morte a uma nova vida”. Dissertação de doutoramento, Universidade Nova Lisboa, XVI, 486.
- NECROLOGIE (1930). “Louis Dufлон”. *Bulletin technique de la Suisse romande*, nº56, 1930, 306-307.
- NECROLOGIE (1940). “Roger Chavannes, ingénieur”. *Bulletin Technique de la Suisse Normande*, nº 66, 219.
- NUNES, Maria de Fátima (2016). “Ciência e Cultura, Coleções e Museus: Olhares sobre um «Portugal e a cultura Europeia» no Século XX”. *Revista de História das Ideias*, vol. 34, 2ª Serie, 267-286.
- PINHEIRO, Magda (2013). “A rutura republicana: os primórdios do IST”, in Luís Freitas Branco (org.), *Visões do Técnico no Centenário 1911-2011*. Lisboa: ISCTE, 211-218.
- PROENÇA, Maria Cândida (2013). “Ensino”, in *Dicionário da 1ª República*, vol. 1, 1142-1148.
- RIBEIRO, Orlando (1960). “Ernest Fleury e o ensino da Geologia”. *Boletim da Sociedade Geológica de Portugal*, 13, 303-308.
- ROCHA, Rogério Rocha; KULLBERG, José L. (2008). “Paul Léon Choffat, uma vida

- dedicada à Ciência”, in Rogério Bordalo da Rocha, João Pais, José Carlos Kullberg, Maria Luísa Ribeiro (eds.), *Paul Choffat na Geologia Portuguesa*. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa/ Instituto de Engenharia, Tecnologia e Inovação, 23-43.
- SALGUEIRO, Ângela Sofia Garcia (2015). “Ciência e Universidade na I República”. Tese doutoramento em História Contemporânea. FCSH da Universidade Nova de Lisboa.
- TORGAL, Luís Reis (2010). “A República e a Instrução Pública: o caso do ensino Superior”. *Biblos: Revista da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra*, n.s., VIII, 127-156.
- VIEIRA, Benedita Maria Duque (2013). “Da Boavista para o arco do Cego”, in Luís Freitas Branco (org.), *Visões do Técnico no Centenário 1911-2011*. Lisboa: ISCTE, 221-247.

