

Engenharia e Modernidade

Os Engenheiros Portugueses entre as Obras Públicas e a Indústria

MARIA PAULA DIOGO*

A questão da modernidade e da sua relação com a tecnologia percorre a história europeia desde o século XVI, tornando-se particularmente clara através do célebre debate que opôs "modernos" e "antigos", numa tentativa de libertação da nova sociedade emergente do Renascimento dos fantasmas da civilização clássica. Os partidários da superioridade dos modernos apoiam a sua posição em dois pontos básicos: a destruição da concepção clássica do mundo por uma nova imagem espacial formada a partir das descobertas geográficas, em que o conceito tradicional da cidade como unidade fulcral do espaço perde importância em favor de uma ideia de mundialização e, o que nos interessa particularmente, a afirmação do conceito de progresso fundada a partir evolução técnica.

A Querelle des Anciens et des Modernes (1688-97)¹, corolário desta controvérsia, acabou por incorporar na consciência colectiva da Europa todo um conjunto de modificações de posturas mentais que se vinham desenvolvendo ao longo dos últimos cem anos, em especial face aos papéis fundamentais desempenhados pela indústria, ciência e técnica, cristalizando a visão seiscentista da

modernidade e do progresso. Os séculos seguintes² consolidarão esta nova visão, em que o progresso é interpretado como uma função do crescimento técnico e económico, projectando as suas aspirações de felicidade num imaginário tecnológico que se identifica com o próprio exercício do poder.

Um olhar sobre o século XIX português dificilmente poderá ignorar a importância que a questão da modernidade teve para a sociedade oitocentista. Modernizar era sinónimo de recolocar Portugal no contexto das nações verdadeiramente civilizadas, através de uma clara integração na economia industrial europeia, proporcionando à generalidade da população um bem estar e um conforto inerentes a um universo crescentemente povoado de objectos técnicos.

Neste contexto, a figura profissional do engenheiro civil (no sentido de não militar) adquire uma dimensão ímpar na sociedade portuguesa, incorporando na sua acção profissional as aspirações nacionais de uma modernidade há muito adiada.

1. Industrialização e Caminhos de Ferro: a opção fontista

A primeira metade do século XIX em Portugal caracteriza-se por ritmos profundamente assimétricos de implementação de um sector industrial, quer no plano económico, quer em termos tecnológicos, a que não é alheia a instabilidade política das lutas liberais e a perda da grande referência colonial que era o Brasil (as colónias africanas, neste período, constituíam ainda, quer nos pla-

nos mental, económico e político, uma referência nebulosa). O conceito de "surto industrializador"³ cristaliza bem a noção de descontinuidade que marca este período.

Mesmo assim, de um ponto de vista qualitativo, desde o arranque industrial de 1812-26⁴, é possível encontrar com regularidade elementos que apontam para uma transformação no tecido socio-económico e tecnológico do sector industrial português, traduzida, parti-

cularmente, pelo aumento de estabelecimentos industriais, pelas primeiras tentativas de uso da máquina a vapor e pelos trabalhos de ideólogos como José Acúrcio das Neves e Oliveira Marreca⁵.

Em termos da análise do meio técnico a informação sobre o uso e as características das máquinas a vapor é particularmente relevante, uma vez que nos permite aceder a uma imagem real dos ritmos de difusão e apropriação das novas tecnologias associadas ao meio

* Professora Auxiliar da Secção de História e Filosofia da Ciência/Secção Autónoma de Ciências Sociais Aplicadas da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

industrial. O contacto com a máquina a vapor data, em Portugal, de 1742, quando da célebre apresentação à família real, por Bento de Moura, de um engenho deste tipo (concretamente uma máquina a vapor do tipo apresentado por James Savery (1698), destinada a bombear a água das minas e baseada, não na técnica dos pistões, mas sim no princípio da utilização do vácuo criado pela condensação do vapor; cv:1-2 cv, com modificações introduzidas pelo português, no sentido de se assegurar um auto-movimento⁶.

Em 1817, quando José Acúrcio das Neves chama a atenção para a necessidade de renovação técnica, através da introdução de maquinismos a vapor⁷, várias tentativas falhadas tinham sido feitas (por exemplo no Arsenal Real da Fundição e nas minas de carvão de Buarcos); em 1817, apoiado por Acúrcio das Neves, os Ratton (Jacques e Diogo) tentam instalar uma máquina a vapor no sector das moagens; contudo, as fortes pressões e disputa de interesses que então se levantam, parecem tê-lo impedido, uma vez que não há notícia do seu uso.

Finalmente, em 1819⁸ é instalada uma máquina a vapor de 40 a 50 cv, no sítio do Bom Sucesso (Belém), numa fábrica com características polivalentes (moagem, serração, fundição) por António Julião da Costa (negociante, consul geral de Liverpool) e seus sócios João Angelo da Costa e João Pedro Carvalho da Costa. Os mesmos empresários estabelecerão uma outra máquina, na mesma zona, mais ou menos na mesma altura (1819/20), numa serralharia mecânica. Em 1825-27 é fundada uma fábrica de vidros, também no Bom Sucesso, movida a vapor; em 1828, na Margueira, é movida a vapor uma fábrica de produtos químicos.

Será, contudo, sensivelmente a partir de 1835 que se esboçam as condições para a implantação da indústria moderna em Portugal, definida, basicamente, por uma alteração na natureza das condições materiais de produção, introduzida a partir da nova dimensão das células produtivas (as fábricas, apesar do peso da pequena indústria no nosso

país), das novas formas de maquinismo e da utilização de fontes energéticas não musculares (a energia a vapor). São significativos neste percurso de mudança estrutural da indústria, a difusão do emprego da máquina a vapor, apesar da sua potência ser, em regra, bastante reduzida (6 a 10 cv) e o aumento do número estabelecimentos fabris e de operários por fábrica.

O arranque iniciado cerca de 1835 configura uma fase de desenvolvimento industrial que se prolonga até 1850, nos primórdios da Regeneração. A partir de 1850 entramos no período do fontismo, que marca uma modificação sensível na orientação económica portuguesa, favorecendo a esfera da circulação, através do desenvolvimento das vias de comunicação. Esta política assenta na construção de uma rede de transportes ligada, fundamentalmente, ao caminho de ferro, que assume um papel determinante na estruturação das zonas económicas do país, bem como dos seus ritmos desiguais de crescimento, introduzindo Portugal na teia de relações económicas modernas, definindo novos quadros nos planos económico, financeiro, jurídico, populacional, cultural e técnico.

O processo de implementação dos caminhos de ferro é, em Portugal, paradigmático da oposição entre os defensores de uma política industrialista e aqueles que a seu propósito levantavam fortes dúvidas. Quando Costa Cabral, em 1842, lança a ideia de dois troços férreos (Lisboa-Porto e Lisboa-Badajoz) esta é considerada pela oposição como "doidice de um vidente"⁹; em 1844 Benjamim de Oliveira, um cidadão português a viver em Inglaterra (país que inaugurara o seu caminho de ferro em 1825) propõe ao Conde de Tojal, então Ministro da Fazenda, a construção de uma linha férrea entre Lisboa e o Porto, passando por Santarém, Leiria, Coimbra e Aveiro, proposta que não será considerada como de interesse¹⁰; em 1845, a lei de 19 de Abril do Conde de Tomar, incumbe a Companhia das Obras Públicas de Portugal da "construção de um caminho de ferro, pela margem do Tejo, ligando Lisboa à fronteira espanhola"¹¹,

projecto que será suspenso devido à instabilidade política, acabando a própria Companhia por ser extinta em 1848.

Com Fontes Pereira de Melo o caminho de ferro incorpora uma dimensão simbólica: não se trata já apenas de um problema de comunicações; é a própria questão da industrialização e da modernização económica que é discutida; é o conceito de progresso que se funde com o objecto e as estruturas tecnológicas. Na Câmara dos Deputados, Fontes Pereira de Melo é extremamente claro ao expor esta ideia:

não as considero [às linhas férreas] como meio de transporte das populações que viajam por mero recreio ou por utilidade e necessidade dentro do país; não as considero como meio de transporte para os géneros produzidos nas diversas localidades que são atravessadas pelas linhas férreas. Não, senhores, eu considero as linhas férreas como grande instrumento de civilização, como poderoso instrumento do progresso e como excelente meio de desenvolver e aumentar a riqueza publica¹².

Assim, em 28 de Outubro de 1856, é inaugurado o troço entre Lisboa e o Carregado¹³. Posteriormente, a rede de caminhos de ferro continuará a desenvolver-se, acelerando na década de 80 e atingindo, no final do século, os 2358 km¹⁴. No plano tecnológico, esta aposta feita nos caminhos de ferro sustenta o desenvolvimento de uma comunidade especializada ligada ao trabalho técnico. De facto, o fontismo ao objectualizar o conceito de progresso, transferindo-o do plano ideológico para o material (o comboio é a modernidade), identifica os objectos técnicos com as aspirações sociais, modificando, profundamente, o estatuto qualitativo dos engenheiros que, enquanto grupo privilegiado na manipulação do saber tecnológico, assumirá um papel dominante no todo social

Em 1852¹⁵ é, pois, aberto concurso para adjudicação da construção de uma linha entre Lisboa e Santarém e, numa segunda fase, de Santarém até à fronteira. A Companhia Central e Peninsular

dos Caminhos de Ferro em Portugal, liderada por Harry Hislop, encarrega um engenheiro inglês, Thomaz Rumball, do projecto da linha, que será, depois, examinado e ligeiramente alterado pelos engenheiros portugueses João Crisóstomo de Abreu e Sousa e Joaquim Tomás Lobo d' Ávila, ambos membros do Conselho de Obras Públicas e Minas; em 11 de Maio de 1853 é firmado o contrato para a construção do primeiro troço da linha, que virá a ser inaugurado em 28 de Outubro de 1856, entre Lisboa e o Carregado. Ligados aos trabalhos das linhas do Norte e do Leste são referidos outros engenheiros portugueses: José Anselmo Gromicho Couceiro, Sousa Brandão, Miguel Queriol, José Vitorino Damásio, Sebastião de Couto e Castro Mascarenhas e Joaquim Nunes de Aguiar.

Mais tarde surge, como responsável da direcção daquelas linhas, João Evangelista de Abreu, que cursara na Escola de Pontes e Calçadas de Paris, sendo por esta instituição indicado para o referido lugar. A direcção da linha do Norte e Leste fora confiada a D. José de Salamanca, que se havia celebrizado pelos seus trabalhos nos caminhos de ferro espanhóis, que, por sua vez, transferira esta responsabilidade para D. Eusébio Page; este separou as duas linhas, encarregando D. Adolfo Ibarreta da primeira e procurando na Escola de Pontes e Calçadas de Paris um responsável para a segunda, sendo-lhe indicado João Evangelista de Abreu; ao fim de um ano Adolfo Ibarreta retira-se, ficando o engenheiro português à frente da direcção de ambas as linhas.

2. Os engenheiros e os caminhos de ferro

A participação dos engenheiros portugueses na arquitectura dos caminhos de ferro nacionais representa um momento fulcral na sedimentação do seu estatuto enquanto grupo profissional; a consciência da importância do momento é, aliás, percebida pelos próprios: numa apreciação aos trabalhos das linhas de Norte e Leste encomendada pelo governo em 1855, o redactor, o engenheiro inglês Watier comenta:

Os empreiteiros ingleses eram homens hábeis e experimentados, que tiraram o melhor partido possível dos recursos do país; depois deles, os engenheiros portugueses lançaram mão com grande ardor da ocasião que se lhes oferecia de pôr em evidência o seu talento e a sua experiência¹⁶.

Em 1859 é fundada a Companhia Real dos Caminhos de Ferro Portugueses, encarregue de prosseguir a construção das linhas do Norte e de Leste; à sua frente, no cargo de director geral, está um engenheiro português, Manuel Afonso Espregueira.

O papel dos engenheiros altera-se em função da sua participação na construção dos caminhos de ferro: o contacto com comunidades tecnológicas estrangeiras e, fundamentalmente, a oportunidade de evidenciar a importância dos seus conhecimentos específicos e a sua manipulação num plano de igualdade face aos seus pares europeus, possibilita aos engenheiros portugueses consciencializarem de forma integrada o seu "eu" profissional. Ao engenheiro exige-se (e podemos comprová-lo pelas palavras dos próprios engenheiros, paradoxalmente num documento de protesto contra a extinção do Corpo de Engenharia Civil e Auxiliares, criado em 1864 e extinto em 1868) "habilitações científicas e (...) provada aptidão pratica (...)", capaz de responder às novas exigências de "uma epocha de florescencia para os nossos melhoramentos materiaes"¹⁷.

A formação destes homens passara por uma especialização em engenharia civil e consequente domínio do *saber fazer*, num plano de igualdade com os engenheiros estrangeiros

Com effeito, crear um pessoal habilitado n'este ramo especial, ao qual se dedicaram muitos dos officiaes de maior merito das nossas armas scientificas; enviar parte d'esse pessoal a estudar theorica e praticamente nos paizes estrangeiros, onde deu provas cabaes da sua illustração e zelo no atinente ás construcções civis; e quando pela diuturnidade das applicações esse pessoal está no

caso de livrar o paiz da tutela dos estrangeiros para projectar quaesquer obras e realizar a sua construcção, acabar com essa instituição tres vezes util, annullando o capital com tanto custo e por tanto tempo grangeado, dispersar esse grupo de homens de sciencia e de trabalho (...) é medida impossivel de comprehender.¹⁸

E é essa impossibilidade de compreender a extinção de um corpo autónomo de engenheiros civis (o Corpo de Engenharia Civil e Auxiliares, criado em 1864 e extinto em 1868) que serve de base à Associação dos Engenheiros Civis Portuguezes que nasce em 1869, com um número de 102 sócios fundadores, nos quais se incluem os grandes nomes das obras ligadas ao fontismo, e, particularmente aos caminhos de ferro, nomeadamente, e a título de exemplo, João Crisóstomo de Abreu e Sousa, Joaquim Tomás Lobo d' Ávila, José Anselmo Gromicho Couceiro, Francisco Maria de Sousa Brandão, José Vitorino Damásio, Manuel Espregueira, Pedro Inácio Lopes. Presentes na mesma lista estão nomes ligados à área industrial, como os de José Vitorino Damásio, José Guilherme da Parada Silva Leitão e Joaquim Henriques Fradesso da Silveira.

A *Revista de Obras Públicas e Minas*, órgão central da Associação dá-nos a possibilidade de entrever a maturidade técnica da comunidade de engenheiros civis portugueses, onde é bem visível o domínio claro e actualizado do seu *métier*.

3. Os engenheiros e a indústria

Embora as obras públicas e, particularmente, o caminho de ferro e as obras de arte a ele associadas (como por exemplo as pontes) sejam identificadoras do espaço da própria engenharia portuguesa, o mundo produtivo não está ausente das suas preocupações. Os engenheiros portugueses são, de facto, sobretudo funcionários públicos, muitos deles homens políticos que participam em inúmeras comissões e governos. Por seu lado, o frágil tecido económico português, envolto em rotinas técnicas, não acolhe favoravelmente a intervenção de

um corpo especializado no manuseamento da inovação técnica. Modernizar implica inovar o que, por sua vez, implica investir em máquinas e em formação de profissionais; implica um corpo técnico intermédio preparado para gerir essa inovação nos planos tecnológico e económico; implica um operariado especializado. Nenhuma destas condições estava presente em Portugal no final do século XIX¹⁹.

Os engenheiros portugueses estavam disso mesmo conscientes. Em 1872, num artigo comparativo sobre a Escola Politécnica de Zurique e o ensino técnico em Portugal, as insuficiências de diálogo entre a engenharia nacional e a indústria, bem como a falta de dinamismo das estruturas económicas, são referidas de forma explícita e contundente pelo seu autor, João Crisóstomo de Abreu e Sousa

Poderão dizer-nos que onde não ha industria não pode haver engenheiros civis, e que onde não ha necessidade d'elles são uma superfluidade as escolas de engenharia. Em primeiro lugar nós poderíamos responder que a preposição não é verdadeira, nem as consequencias que d'ella se pretendem tirar; (...) e finalmente poderíamos inverter o argumento e dizer que onde não houver engenheiros não pôde haver industria, industria remunerativa, industria que possa competir com a dos outros paizes. Reconhecendo o facto que a engenharia civil, como profissão industrial, se conserva por ora no nosso paiz no estado embrionário, e admittindo, por um pouco, que esse facto é apenas um symptoma, perguntaremos se esse syntoma não é assaz expressivo e caracteristico do estado economico do nosso paiz e de certas tendencias, que não são muito no sentido do progresso verdadeiro? O vício não está só nas leis e na deficiência dos estudos; está talvez mais nos costumes e no dominio de certas ideias.²⁰

Já quando fora eleito para a presidência desse ano, no seu discurso, em nota de rodapé, João Crisóstomo lançara a mesma ideia, a propósito do número de engenheiros

Por esta conta e na devida proporção [a comparação é com Itália] caberiam a Portugal mais de 100 engenheiros habilitados annualmente. O facto é porém que o numero dos habilitados para esta profissão não sae da ordem dos digitos, enquanto que os diplomas de bachareis em direito conferidos annualmente podem contar-se por dezenas. Não indicará isto uma viciosa tendencia social ou um lastimoso atrazo industrial que carece remedio? Talvez uma cousa e outra.²¹

No final do século, em 1898, a 6ª classe da Associação dos Engenheiros Civis Portuguezes, elaborará um relatório²², a meu ver extremamente importante, em que se faz o ponto da situação das relações existentes entre a classe dos engenheiros e a indústria nacional, focando três aspectos fundamentais: primeiro, as exigências de formação de pessoal técnico superior capaz de responder às necessidades de uma indústria cada vez mais dependente de um saber teórico-prático especializado; segundo, as potencialidades do sector industrial na perspectiva de mercado de trabalho aberto aos novos formados em engenharia; terceiro, as reformas necessárias, em termos da estrutura de ensino, para adequar os conteúdos didáticos dos diversos cursos às expectativas do meio industrial

Nas suas linhas ficam expostos os principais pontos de fricção entre a comunidade de engenheiros e o meio industrial, bem como as dificuldades sentidas por aqueles em consolidar, fora da área tradicional das obras públicas, e quer no plano interno (entre os restantes engenheiros) como externo (nomeadamente para os agentes económicos ligados à indústria), um estatuto de especialista.

Subjacentes a toda a exposição estão dois elementos cruciais - a formação de engenheiros industriais e a definição de um espaço de trabalho para esta área. É neste sentido que o projecto propõe a criação de um curso de engenharia industrial e define um conjunto de medidas proteccionistas dos engenheiros industriais centradas na obrigatoriedade

de contratação de pelo menos um engenheiro nacional nas principais indústrias portuguesas e na criação de um quadro autónomo para este ramo da engenharia no corpo de engenheiros do Ministério das Obras Públicas.

No plano da integração dos engenheiros industriais no sector produtivo, a comissão aponta a tendência para as empresas que empregam técnicos superiores e médios da área da engenharia preferirem estrangeiros

É de supor que a indústria nacional, tão desconfiada para a competência dos nossos engenheiros, que só julga idoneos para estradas, caminhos de ferro e pontes ou edificios, começasse a olhar menos suspicaz para os engenheiros industriaes, com a respectiva carta, que dirigiam para a actividade fabril os seus estudos e se prestavam a trabalhar ao lado dos seus operários. (...) Haveria, do mesmo passo, menos desculpas para a importação de engenheiros e mestres estrangeiros²³.

4. Algumas reflexões finais

Destas notas sobre a intervenção dos engenheiros portugueses, no século XIX, em duas áreas, as obras públicas e a indústria, algumas reflexões podem ser feitas, no âmbito da questão da modernização. Neste sentido, a Associação dos Engenheiros Civis Portuguezes pode ser entendida como paradigmática das relações entre engenheiros e modernidade em Portugal.

A inovação e a difusão do novo, subjacentes à modernização, são processos de características eminentemente sociais, englobando componentes económicos, sociais e culturais. Do ponto de vista económico correspondem, fundamentalmente, a uma resposta a modificações das condições do mercado capaz de produzir mudanças na combinação dos factores produtivos. No plano social e cultural, a inovação e a difusão associam-se à existência de grupos activos de agentes do progresso tecnológico, estimulados por um meio receptivo à mudança.

O que parece acontecer no caso português, pelo menos até ao final do século XIX, é, precisamente, uma assimetria de desenvolvimento desses agentes e canais de difusão. Assim, o conceito de mudança e de modernização, associado ao universo técnico, constituiu, de facto, um dos principais *leit-motif* da classe política oitocentista, ao qual os engenheiros responderam positivamente, funcionando como agentes dinâmicos, capazes de gerir o novo e reintroduzi-lo, devidamente adaptado, no meio técnico português. A contrapartida dessas competências exclusivas foram a clara identificação e afirmação profissional do engenheiro na sociedade portuguesa, como um grupo crucial no plano da modernidade nacional. Neste sentido a história da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses, as suas preocupações e debates internos, revelam esse protagonismo dos engenheiros no esforço de modernização. Mas, por detrás deste quadro de vontades de mudança, permaneceram áreas, também elas fundamentais ao sucesso de uma estratégia de inovação, envoltas em rotinas de fraca competitividade, cujos ritmos lentos de assimilação do novo, impediram o nosso país de responder eficazmente aos desafios de uma nova Europa industrial.

Notas

¹ Para bibliografia sobre a *Querelle des Anciens et des Modernes* cf. Paolo Rossi, *Os filósofos e as máquinas 1400-1700*, São Paulo, 1989, p.163, nota 55.

² De lembrar as múltiplas contribuições para esta nova noção de progresso: desde Bacon, Descartes, Leibniz, passando pelos decisivos enciclopedistas (de D'Alembert, Montesquieu, Voltaire, Helvétius, Condillac e do Barão d'Holbach) e terminando em Kant, Condorcet, Saint-Simon e, em termos globais, em todo o século XIX, com a sua total fé na tecnologia.

³ Cf. David Justino, *A FORMAÇÃO DO ESPAÇO ECONÓMICO NACIONAL – Portugal 1810-1913*, Lisboa, s.d., Vol.2, p. 122.

⁴ Cf. Vitorino Magalhães Godinho, "Depressões comerciais e arranques industriais", in Joel Serrão e Gabriela Martins (eds), *Da indústria portuguesa do Antigo Regimen ao Capitalismo*, Lisboa, 1978, pp.310-324.

⁵ Particularmente nas obras, respectivamente, *Memória sobre os meios de melhorar a indústria portugues, considerada nos seus diferentes ramos* (1820) e *Noções elementares de Economia Política* (1838).

⁶ A demonstração da máquina perante a família real é noticiada na Gazeta de Lisboa de 6 de Fevereiro de 1742. Também nas *Philosophical Transactions* a mesma máquina de Bento de Moura é referida pelo engenheiro John Smeaton, no artigo "An Engine for raising water by fire: being an improvement to Savery's construction, to render it capable of working itself, invented by Mr. De Moura of Portugal" (cf. Joel Serrão, "Portugal nas 'Philosophical Transactions' nos séculos XVII e XVIII", in Joel Serrão, *Temas Oitocentistas*, Vol.1.s.l., Lisboa, 1980, p.7). Jorge Custódio, no Prefácio à reedição da obra de José Acúrcio das Neves, *Memória sobre os meios de melhorar a indústria portuguesa, considerada nos seus diferentes ramos* (Lisboa, 1980) refere igualmente esta máquina, apresentando uma sua gravura na capa da referida edição.

⁷ "Digressão sobre a máquina a vapor", *Varietades sobre as artes*, Lisboa, 1817.

⁸ Cf. Jorge Custódio, *op.cit.*, ref.^a 6, pp.67-68.

⁹ Oliveira Martins, *Portugal Contemporâneo*, Lisboa, 1979 (2ª edição), p.135.

¹⁰ Frederico Abragão, *Caminhos de Ferro Portugueses - Esboço de uma história*, Lisboa, 1956, pp.120-124.

¹¹ Frederico Abragão, *op.cit.*, ref.^a 10 p.124.

¹² Fontes Pereira de Melo, *Discursos na Câmara dos Deputados*, sessão de 6 de Dezembro de 1865.

¹³ Sobre precisamente este troço de caminho de ferro, e no âmbito das fortes resistências que a sua implantação gerou (que incluem pareceres de várias Academias Médicas, como por exemplo a da Baviera, que alertam para os perigos para a saúde pública (doenças cerebrais, pleurisas, catarros, etc) derivados das carruagens a vapor e abrangendo quer os seus utilizadores quer o público), não resisto a relembrar aqui um

trecho de Eça de Queirós em *Os Maias*: "O Vilaça já viera no comboio até ao Carregado. 'De causar horror, hein?' - perguntou o abade, suspendendo a colher que ia levar à boca. (...) - 'Faz arrepiar um bocado - afirmou com experiência Vilaça. Digam o que disserem, faz arrepiar!'"

¹⁴ Quando Fontes Pereira de Melo morre, em 1887, estavam já em exploração 1600 km de vias férreas, ou seja, cerca de 45% da rede existente em 1956, um século depois da inauguração do primeiro troço.

¹⁵ Os primeiros passos para a construção do caminho de ferro, foram dados por Costa Cabral, que, nesse sentido, fundou a Companhia das Obras Públicas de Portugal que seria responsável (lei de 19 de Abril de 1845) pela futura linha de caminhos de ferro, que ligaria Lisboa à fronteira espanhola, caminhando ao longo da margem do Tejo. Para dirigir os trabalhos foi chamado um engenheiro belga, Dupré. Contudo, como já se referiu, o projecto, gizado num contexto político de grande instabilidade, nunca será concretizado, sendo a companhia dissolvida três anos depois (1848).

¹⁶ Frederico Abragão, *op.cit.*, ref.^a 10, p.241.

¹⁷ Representação dirigida aos Senhores Deputados da Nação Portuguesa pelos Engenheiros e Conductores do Extincto Corpo d'Engenharia Civil e seus Auxiliares, Lisboa, Maio de 1869, pp.6-7.

¹⁸ *Op.cit.*, ref.^a 17, pp.9-10.

¹⁹ Recorde-se o *Inquérito Industrial de 1881- Visita às Fábricas*, em que, das 45 fábricas directamente inquiridas (cerca de 7000 operários), a percentagem de operários analfabetos era elevadíssima (a resposta tipo era de "quase todos/a maior parte) chegando-se a índices de 100%; destas fábricas apenas 9 declararam a existência de um engenheiro nos seus quadros, sendo 6 estrangeiros, 2 sem referência de nacionalidade e 1, o português, apenas tinha, efectivamente, cadeiras do Instituto Industrial de Lisboa.

²⁰ *R.O.P.M.*, Ano III, Tomo III, ns.35/36, Nov./Dez. 1872, pp.407-408.

²¹ *R.O.P.M.*, Ano III, Tomo III, ns.26/27, Fev./Março. 1872, p.58, nota de rodapé 1.

²² *R.O.P.M.*, Actas da sessão de 6 de Maio de 1899, Ano XXX, Tomo XXX, ns.353/354, Maio/Junho 1899, pp.377-388.

²³ *R.O.P.M.*, Actas da sessão de 6 de Maio de 1899, Ano XXX, Tomo XXX, ns.353/354, Maio/Junho 1899, p.38

Agora em Português!

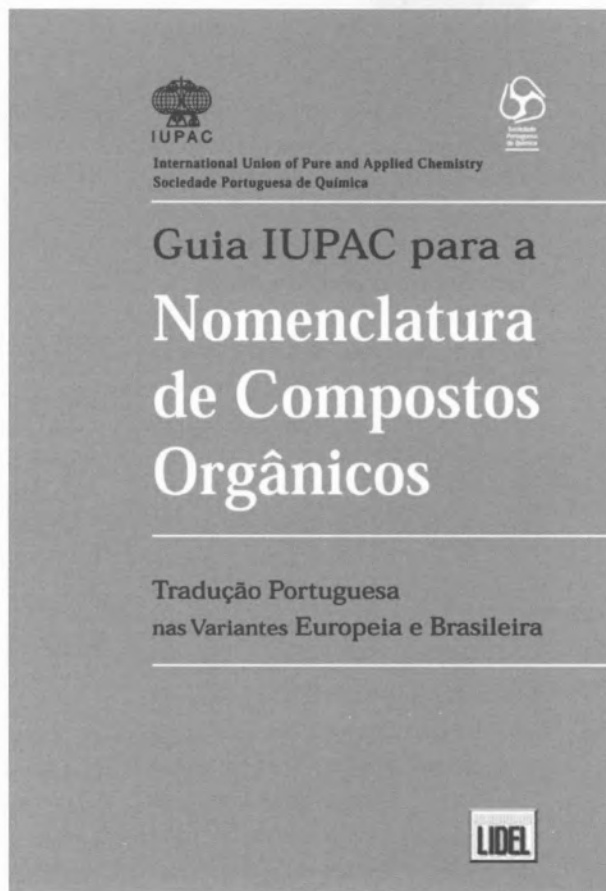
Um livro de referência para todos os Químicos!

Porque é necessário saber identificar uma espécie química por meio de uma palavra escrita ou pronunciada;

Para que o leitor, ou simplesmente o ouvinte, possa deduzir a estrutura a partir do nome, os nomes dos compostos devem ter tanta relação quanto possível com as suas estruturas;

E como tudo isto requer um sistema de princípios e de regras, cuja aplicação dá origem a uma nomenclatura sistemática,

Aparece, agora em PORTUGUÊS, o Guia IUPAC para a Nomenclatura de Compostos Orgânicos que actualiza o conjunto de regras contidas na última edição de *Nomenclature of Organic Chemistry* e permite ao utilizador criar nomes correctos, na nossa língua, adaptados a cada caso particular.



RESULTADO DE UM EXAUSTIVO
TRABALHO DE CONSULTA

REVISTO POR INÚMERO
ESPECIALISTAS NACIONAIS

Tradutores

- Ana Cristina Fernandes - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias de Lisboa
- Bernardo Herold - Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa
- Hernâni Maia - Universidade do Minho
- Amélia Pilar Rauter - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
- José Augusto Rosário Rodrigues - Universidade Estadual de Campinas do Estado de São Paulo

ADAPTADO À LÍNGUA PORTUGUESA

Inclui referência à variante brasileira sempre que esta seja diferente da europeia