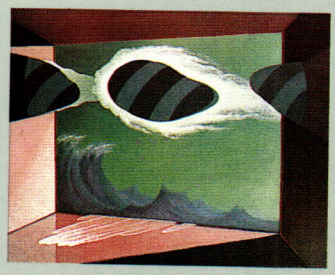
sínteses da cultura portuguesa

CIÊNCIA EM PORTUGAL

Coordenação de
José Mariano Gago



COMISSARIADO PARA A EUROPÁLIA 91 — PORTUGAL
IMPRENSA NACIONAL - CASA DA MOEDA

EUROPALIA

91

PORTUGAL

sínteses da cultura portuguesa

CIÊNCIA EM PORTUGAL

Coordenação de
José Mariano Gago

COMISSARIADO PARA A EUROPÁLIA 91 — PORTUGAL
IMPRENSA NACIONAL - CASA DA MOEDA

NOTA PRÉVIA

Pretendeu-se, com este livro, dar satisfação à ideia que os organizadores da Europália tiveram ao incluir a ciência como parte da cultura portuguesa que se deseja apresentar.

Defrontou o organizador vários escolhos que balizam o modelo finalmente adoptado. Em primeiro lugar, a extrema diversidade entre domínios científicos, que torna abusivas as súmulas demasiado gerais ou afastadas do ponto de vista específico de cada área científica.

Entre o teatro, a pintura e a música não há, por certo, nem mais nem menos diversidade que entre a matemática, a história ou a física. A separação corrente entre o universo da cultura científica e a restante produção cultural, contudo, tornam aparentemente legítimo esperar das ciências a apresentação condensada que se recusaria à diversidade das artes. Não sendo todavia menor nas ciências a diversidade de problemáticas e de pontos de vista, uma obra curta como o presente livro deve escolher entre a selecção e a amálgama. Escolheu-se, sem grande hesitação, a via da selecção de autores e de tópicos.

Os temas tratados distribuem-se em dois grupos. Os de natureza horizontal, transversal a todos os domínios científicos, como a produção científica contemporânea, a história recente das instituições científicas portuguesas, ou a história de Portugal nas grandes transições científicas do século XVI e do século XVIII, por um lado. Por outro lado, os temas de índole sectorial, sobre a situação actual de alguns domínios de actividade científica em Portugal.

Foi neste último grupo que se levantaram os maiores problemas, pois a limitação drástica do espaço disponível impunha naturalmente uma selecção — sempre arbitrária — dos domínios científicos escolhidos a título meramente ilustrativo. Os tópicos finalmente abordados resultam da disponibilidade, em tempo útil, dos respectivos autores, conjugada com uma escolha inicial mais ampla de disciplinas científicas.

Esforçámo-nos, por garantir, nos escassos quatro tópicos tratados, uma exemplificação diversificada de algumas grandes áreas do conhe-

cimento: as ciências da língua e as ciências sociais; as ciências biomédicas; a química. É óbvio que se trata de uma exemplificação não representativa e arbitrária, onde apenas um número de vinte ou trinta textos especializados permitiria uma cobertura de síntese, talvez suficiente. Por isso, o texto de índole horizontal sobre a produção científica portuguesa contemporânea pode servir de quadro orientador (no que diz respeito às ciências exactas e naturais, e às da engenharia) a uma visão global e ponderada de um conjunto mais vasto de domínios científicos.

Por outro lado, este volume tem o propósito de fornecer pistas de informação que se acham exaustivamente tratadas noutras fontes. Para tanto servirá o «roteiro» das instituições científicas e de ensino pós-graduado em Portugal às quais o leitor interessado é convidado a dirigir-se, bem como as fontes de informação bibliográfica especializadas aí referidas a acrescer às indicadas nos vários capítulos.

A responsabilidade — e o mérito — dos textos incluídos nesta obra pertence, evidentemente, aos respectivos autores. Agradece-se e regista-se a disponibilidade por estes manifestada, sem a qual o livro não teria sido possível. Uma palavra especial de agradecimento vai para a Dra. Isabel Rosa (actualmente a exercer funções na Comissão Instaladora da Escola Superior de Conservação e Restauro) a quem coube a ingrata tarefa de coordenar a recolha dos textos, e, muito em particular, a laboriosa elaboração do roteiro de instituições portuguesas de investigação científica e de ensino superior pós-graduado.

Do programa da Europália relativo às ciências consta igualmente uma conferência em Bruxelas de apresentação do estado das ciências em Portugal, a realizar no final de 1991. Está prevista aí uma abordagem sistemática da situação em todos os domínios científicos que decerto completará e permitirá aprofundar alguns dos elementos deste livro de síntese.

JOSÉ MARIANO GAGO

CIÊNCIA EM PORTUGAL: O ESPÍRITO DA ÉPOCA

É objectivo deste ensaio introdutório facilitar as perspectivas de leitura dos vários textos que se seguem.

Todos eles tratam de Portugal e das ciências na actualidade ou em épocas da história cuja interpretação hoje achamos crítica para entender o presente. O terreno intelectual de onde emergem é pois o presente e este não o compreenderá um observador externo sem atender a um fenómeno invulgar: o desenvolvimento científico português tornou-se hoje uma problemática pública, capaz de mobilizar a opinião, de ocupar primeiras páginas de grandes jornais e, ocasionalmente, tempo de televisão. São alguns traços desta problemática que me esforçarei por tornar visíveis.

A democracia política ao fim de muitas décadas de ditadura, o fim do império colonial, a entrada na comunidade económica europeia em 1986 contribuíram decerto para o reforço de sentimentos ansiosos de busca de identidade nacional na cultura portuguesa, em parte como consequência da internacionalização do País. Tal ansiedade por seu turno, num país fortemente marcado por um Estado e uma sociedade tradicionalmente autoritários, traduz-se com frequência em convicções voluntaristas firmes sobre o que deverá ser o futuro do País, porventura excessivamente deterministas e dirigistas.

Enquanto a modernização, especialmente do aparelho económico, surge como motivo central da vontade colectiva das últimas décadas, a ciência e a tecnologia conquistam pouco a pouco, nos últimos anos, um lugar obrigatório na definição das vias e do conteúdo dessa modernidade.

Não sem contradições, evidentemente. Julgo que a principal condicionante desta ascensão da problemática do desenvolvimento científico ao *podium* das grandes questões nacionais tem residido precisamente nas tendências intelectualmente isolacionistas que buscam para a ciência, como para a economia, uma especialização conforme modelo voluntarista, intelectualmente deduzido de um desejado horizonte mítico nacional.

Tais modelos deterministas hoje fortemente contestados têm a sua origem em sectores de pensamento económico dentro do Estado nacional ou das estruturas supranacionais comunitárias e encontram-se potenciados pelo reforço da intervenção do Estado tornado possível pelo afluxo de fundos estruturais, proveniente de Bruxelas. Constituem assim uma matriz clássica na problemática da «ciência para o desenvolvimento» aplicada a países do terceiro mundo, mas invulgar no contexto dos países europeus.

A doutrina da especialização científica assentaria assim, e de acordo com estes modelos, na especialização tecnológica, ela mesma fruto de uma mapa ideal de especialização produtiva. Como na física aristotélica, tratar-se-ia apenas de encontrar, para traçar a geografia ideal das ciências em Portugal, uma verdadeira natureza do País. Cumprindo essa natureza revelada, o desenvolvimento científico «desejável» levaria cada sector ao seu lugar natural... Curiosamente, este modelo conduz sempre aos resultados já esperados e de consequências assaz limitadas: exclusão das ciências sociais e humanas, menorização das ciências exactas e naturais, exaltação das novas engenharias (biotecnologia, informática, materiais) e dos velhos problemas nacionais (supostamente, por isso, convertidos em prioridades científicas: saúde, agricultura, mar).

Um clima intelectual propício ao planeamento voluntarista, norteado por mitos de especialização revelada, marca pois negativamente o tempo presente: reacção defensiva perante o atraso manifesto? crença miraculosa na «boa» combinação de números (especialidades, «apostas») que abra a chave do cofre do futuro e poupe os passos maçadores da aprendizagem vagarosa e diversificada? pressa e ansiedade de saltar etapas? — de tudo haverá certamente.

E porque a angústia do futuro raramente vem só, com ela se conjuga a reinvenção idealizada do passado. Aí, se projecta, com fulgor, a garantia mítica de que o futuro imaginado está ao alcance da mão. A decadência misteriosa que teria aniquilado, no passado, um momento alto suposto de grande ciência converter-se-ia, pelo justo retorno da sorte, e por um processo de transmutação subtil, no futuro desejado.

Há evidentemente, nestes difusos traços da cultura intelectual dos nossos dias, alguma arrogância e sentido de predestinação. Quero todavia ver neles, acima de tudo, um patriotismo honrado embora pateticamente expresso através de formas isolacionistas em perdição, no fim de um longo período de isolamento científico e cultural. Retomar o mito piedoso de uma escola de Sagres no séc. XV, alfobre de ciência moderna, grande escola e laboratório internacional, não responde à verdade histó-

rica nem permite compreender por que razão, mesmo no auge da expansão marítima, a cultura científica portuguesa contribuiu limitadamente para a nova ciência europeia [1]. A sua recorrência ilumina, contudo, a facilidade de conforto que o passado ou a invenção do passado parecem fornecer às ansiedades presentes, entre as quais a internacionalização inevitável (mas ainda fonte de conflitos acesos nos espíritos e nas instituições) ocupa um lugar cimeiro. O período das comemorações dos descobrimentos portugueses que atravessamos tanto pode contribuir para exacerbar esta visão mítica do passado, com a sua carga

O contexto intelectual presente que temos vindo a descrever em traços rápidos, no que diz respeito à problemática do desenvolvimento científico português, suscita ainda outras reflexões.

A primeira diz respeito à segmentação do espaço intelectual: as linhas de força do debate entre responsáveis públicos pelo financiamento da investigação, por exemplo, não seguem a mesma lógica que o debate entre os próprios cientistas. Para estes últimos, a clivagem entre o espírito científico e o espírito tecnológico (cujos exemplos se encontram, regra geral, mais aparentes nalgumas especialidades da engenharia) torna-se progressivamente mais nítida e será talvez e cada vez mais uma fonte directa para a aceleração do processo (a meu ver inevitável e desejável) de autonomização de políticas científicas e de políticas tecnológicas.

Na comunidade científica propriamente dita creio que o fenómento essencial nos últimos anos foi o da sua internacionalização, e, do ponto de vista que aqui nos ocupa, o assumir de valores (de produção científica, de qualidade, de referência a problemáticas universalmente reconhecidas, etc.) há muito correntes em comunidades de outros países mas, em Portugal, de generalização difícil e recente [2].

Uma segunda reflexão para relativizar o papel recorrente que o passado (o mito do passado e não a sua análise) no clima actual do debate sobre o desenvolvimento científico em Portugal. Julgo tratar-se de um fenómeno sem importância na caracterização actual da comunidade científica portuguesa que não vive nem de mitos do Império nem de teias de aranha sobre um passado idealizado que a história das ciências não ilustra. Contudo, embora minoritário na comunidade científica no seu conjunto, pôde observar-se recentemente um revivalismo desta temática (que em Portugal associamos, muitas vezes, ao nacionalismo dos anos 40) não só, ocasionalmente, no discurso político, mas sobretudo no discurso de afirmação externa oriundo de sectores tecnológicos da própria Universidade.

Neste sentido, tudo se passa como se ainda estivesse viva uma crença real nesse mito do passado de uma ciência perdida e, mais ainda, no valor da exaltação do voluntarismo, referenciado às glórias passadas. Trata-se pois de um fenómeno, porventura marginal, mas significativo de permanência e revivescência de um Portugal antigo. É provável que o período actual de comemoração dos grandes descobrimentos marí-

[2] A estes problemas se referem aliás quase todos os textos temáticos incluídos na II parte deste volume.

timos (em Portugal mas também em Espanha) tenha contribuído para a busca de um terreno de relacionamento «moderno» entre o passado dos Descobrimentos portugueses e as problemáticas da sociedade presente e que esse contexto tenha vindo avivar linhas de pensamento próprias de períodos de maior isolamento. (Mas imagine-se a Suécia a reflectir sobre os seus «grandes desafios» actuais à luz da epopeia dos Vikings, ou a Grécia a partir da expansão que deu origem ao império de Alexandre...)

O afloramento de tendências de pendor isolacionista, no próprio terreno do desenvolvimento científico, seria assim sintoma não só das dificuldades mas essencialmente da realidade da internacionalização crescente do País.

O contexto intelectual da problemática do desenvolvimento científico português é ainda atravessado pela mobilização de partes importantes da comunidade científica para a utilização de avultados financiamentos públicos comunitários de tipo «estrutural»: criação de infra-estruturas físicas e formação de recursos humanos — em paralelo com dificuldades crescentes no financiamento corrente de instituições ou projectos, e de restrições consideráveis ao recrutamento de pessoal científico. A fragilidade persistente dos sectores de investigação e desenvolvimento das empresas acrescenta ao debate intelectual a tónica voluntarista da necessidade imperiosa de romper, também aí, o isolamento social da ciência. Todavia, são praticamente inexistentes estudos detalhados das empresas portuguesas que permitam fundamentar e esclarecer, de forma operativa, as condições — sociais, económicas e culturais — do sucesso de estratégias empresariais neste campo, onde muitas das iniciativas têm partido da Universidade, estando contudo por fazer a avaliação ponderada dos seus efeitos directos na capacidade de investigação das empresas.

A problemática do desenvolvimento científico enraiza-se hoje também no País, fora das Universidades, dos Laboratórios ou dos Ministérios. A atenção crescente que os meios de comunicação social lhe dedicam é disso sintoma eloquente.

Na ausência de outros estudos mais detalhados reportamo-nos a análises recentes da opinião pública na Europa comunitária para tentar compreender os contornos específicos da opinião portuguesa actual sobre a ciência e a tecnologia [3].

---

[3] Les européens, la science et le technologie *(rapport préparé par «Faits et opinions pour la Commission des Communautés Européennes, XII/96/90) Janeiro, 1990.*

Assim, e de acordo com essa análise, o interesse pela informação da actualidade científica é alto em Portugal (embora mais baixo, em média, que no conjunto da CEE), sendo todavia mais reduzidas as práticas de acesso à informação — como seria de esperar também pela oferta mais reduzida. Os conhecimentos científicos, como se sabe, têm na Europa (mas não só na Europa) uma difusão reduzida: apenas 52% dos Europeus, por exemplo, sabem que a Terra roda à volta do Sol num ano. A Espanha, a Irlanda, a Grécia e Portugal averbam, neste contexto, os resultados mais baixos. Por sua vez, a compreensão básica do processo de investigação científica, testada, no estudo a que nos estamos a referir, através da compreensão da noção de probabilidade ou do processo de experimentação, situa Portugal mais abaixo da média europeia, ela própria, já de si, reduzida.

É neste quadro que podemos atender às atitudes expressas pela opinião pública quanto à investigação científica. A opinião dominante na Europa quanto à necessidade de investigação que faz progredir o conhecimento, embora sem benefícios imediatos de outra ordem, por exemplo, é extremamente positiva, reunindo o consenso de cerca de 3/4 dos Europeus. Embora mais baixa em Portugal, a mesma opinião reune aí metade dos sufrágios e é dominante.

Curiosamente, o «índice de confiança» da opinião pública portuguesa na investigação científica realizada à escala europeia (por oposição à pesquisa conduzida em cada país) é muito superior à média. O mesmo acontece, aliás, nos outros países do Sul (Espanha, Itália, França, Grécia) contrariamente à atitude, claramente negativa, das opiniões públicas alemãs ou inglesas. A internacionalização científica do País e a ruptura do seu antigo isolamento não são pois, e apenas, vectores de desenvolvimento dentro da comunidade científica portuguesa: encontram hoje também um apoio decisivo na própria opinião pública.

Podemos, por fim, e após esta digressão, interrogar-nos sobre o destino de uma linha de pensamento muito presente na cultura portuguesa dos sécs. XVIII e XIX: a das «causas da decadência», associada à problemática do desenvolvimento científico que faltava e do atraso de Portugal entre as nações civilizadas. O ensaio célebre do matemático José de Anastácio da Cunha, em finais do séc. XVIII, intitulado «Notícias Literárias de Portugal em 1780», e a não menos célebre conferência de Antero de Quental, em 1871, «Causas da Decadência dos Povos Peninsulares nos Últimos Três Séculos» podem apontar-se como marcos dessa preocupação na história intelectual portuguesa.

Tendo em vista os progressos entretanto verificados no acesso à educação e à ciência em Portugal, deveríamos esperar hoje uma renovação de tal temática em que assumissem agora o primeiro plano as questões prospectivas sobre as condições, os recursos, as metas e as vias de desenvolvimento científico em Portugal [4].

Tal renovação intelectual poderia representar um passo em frente na solução real dos problemas, na construção concreta de um país de cultura científica normal na Europa dos finais do séc. XX, como parecem indicar os números crescentes de investigadores e o volume, também crescente, da produção científica portuguesa internacionalmente reconhecida [5].

A geração de cientistas portugueses a que pertenço não só acredita na possibilidade dessa renovação como parece ver com optimismo o desenvolvimento científico ao alcance da sua própria acção, embora também alterne fragilmente, em função das políticas do Estado, entre a confiança demissionista e o pessimismo radical.

O futuro todavia dirá, mais prosaicamente como é costume, e sem respeito algum pela pequenez humana, se alguma marca essa geração soube deixar na cultura e na educação científicas do seu tempo.

JOSÉ MARIANO GAGO

[4] A que procede, muito especialmente, o texto de Beatriz Ruivo, «As Instituições de Investigação e as Políticas Científicas em Portugal» neste volume.

[5] Veja-se adiante o estudo de Cândido Marciano da Silva, «A Produção Científica de Portugal».

JOSÉ MARIANO GAGO (Coordenador) — Físico. Professor do Instituto Superior Técnico. Presidente do LIP (Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas).

PRIMEIRA PARTE

HISTÓRIA, INSTITUIÇÕES, PRODUÇÃO CIENTÍFICA

LUÍS FILIPE BARRETO
Rumos do Saber em Portugal do Renascimento ao Iluminismo

BEATRIZ RUIVO
As Instituições de Investigação e as Políticas Científicas em Portugal

CÂNDIDO MARCIANO DA SILVA
A Produção Científica de Portugal

LUÍS FILIPE BARRETO*

RUMOS DO SABER EM PORTUGAL DO RENASCIMENTO AO ILUMINISMO

A ciência e a técnica modernas emergem ao longo do séc. XVII em certas comunidades científicas da Europa.

A nova idade epistémica, formal e quantitativa, começa a estabelecer o triunfo dos ideais de matematização e de mecanismo, o surgimento dos primeiros instrumentos da razão experimental (caso do telescópio e do microscópio, entre os anos de 1611 e 1618), bem como o domínio da razão hipotética e classificativa sobre o dado empírico imediato (casos do movimento aparente do Sol ou do conceito de pétala introduzido definitivamente em 1682).

O processo de constituição e de transformação da ciência e da técnica modernas não se reduz a Seiscentos. A cultura iluminista e o séc. XVIII marcam o seu desenvolvimento e a sua sedimentação cultural nos mais variados campos do conhecimento. Por outro lado, a cultura renascentista e o séc. XVI realizam um esgotamento do paradigma orgânico qualitativo e empírico que possibilita e cria a necessidade de uma alternativa nos caminhos do saber.

A presença de Portugal e dos Portugueses na ciência e na técnica modernas tem de ser avaliada no todo deste processo transformativo da razão europeia entre o Renascimento e o Iluminismo.

Com o Renascimento assistimos a um esgotamento crítico da ordem orgânica do mundo e do saber. A herança de Aristóteles, de Ptolomeu e de Galeno, pais referenciais do paradigma orgânico, é explorada até aos limites das suas possibilidades de razão, teórica e prática, ao mesmo tempo que é criticada e cada vez mais posta, pontualmente, em causa.

* Historiador. Docente da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.

O esgotamento do paradigma orgânico é uma condição necessária para a afirmação do paradigma mecânico e do ideal de matematização do saber e do real. Mas esse esgotamento não é nem condição suficiente nem uma etapa de continuidade para a refutação sistemática do vitalismo orgânico, qualitativo e empírico, que acontece com a ciência e a técnica modernas.

Porque não é condição suficiente nem eixo de continuidade, alguns dos espaços mais desenvolvidos da ciência e da técnica orgânicas, no séc. XVI, casos de Portugal e de Espanha, serão lugares não apenas ausentes da revolução mecânica do séc. XVII como mesmo zonas opostas à sua propagação e desenvolvimento, ao longo do séc. XVIII.

A ciência aristotélica e orgânica, triunfante no Ocidente europeu

lábio plano e da carta-portulano. Adaptação criativa e prática através de um processo de simplificação operativa no primeiro caso e de rigorização representativa no segundo. Em ambos os casos que são exemplos típicos do horizonte epistémico dos Descobrimentos, o que está em jogo não é uma qualquer ruptura frente aos horizontes tradicionais e herdados (regulados pelo paradigma orgânico) mas, sim, uma potenciação da sua esfera de utilidade e de existência.

O saber dos Descobrimentos emerge e ganha sentido no interior de uma física aristotélica, de uma astronomia geocêntrica de condição aristotélica-ptolomaica, de uma medicina galénica, de uma farmacopeia fundada na lógica classificativa de Dioscórides, de uma história natural que toma como referentes operativos, Aristóteles e a Enciclopédia de Plínio e de uma antropologia centrada na herança clássica (em especial do Estagirita) integrada e retocada pelo cristianismo de S. Agostinho e de S. Tomás de Aquino.

O processo de adaptação e de potenciação criativas da herança que constitui tradição retocada forma o horizonte dominante da ciência e da técnica dos Descobrimentos Renascentistas Portugueses.

A crítica do saber nos Descobrimentos, mesmo a mais desenvolvida e fundamentada, como a de D. João de Castro e a de Garcia de Orta, jamais é de destruição do essencial ou de radical alternativa ao herdado paradigma orgânico-qualitativo. É sim uma crítica de elucidação, de confrontação, de enriquecimento e de correcção e fortalecimento desse paradigma, em especial a nível informativo. Corrigem-se as erradas latitudes das tábuas ptolomaicas mas Ptolomeu continua a ser o «príncipe» da astronomia e da geografia. Corrigem-se as falsas ou escassas informações da matéria médica mas a descrição de uma planta continua dentro dos quadros da semelhança visual e da imediata aplicabilidade enunciados por Dioscórides.

Os Descobrimentos operam, tanto no dominante plano prático como no dominado plano teórico, com uma astronomia tradicional. Astronomia de base aristotélico-ptolomaica, dividida em qualidades de celestial e de elementar e assente num sistema geocêntrico e fechado de esferas celestes.

Os Descobrimentos utilizam na farmacopeia a gramática classificativa de Dioscórides, dando os diferentes nomes da planta, descrevendo as suas imediatas características segundo uma lógica da semelhança e informando-nos do seu lugar de crescimento e modos de preservação e de utilização.

A matéria médica dos Descobrimentos, tão revolucionária informativamente, não questiona o aparelho formulativo herdado. Não se afasta

em nada de essencial da classificação empírico-terapêutica da semelhança visível e qualitativa herdada da Antiguidade, mas, ao mesmo tempo, polemicamente, desvenda as limitações e os erros descritivos dessa mesma Antiguidade e da medievalidade que formam o conteúdo da ciência normal da farmacopeia renascentista.

No mundo de tradição retocada da ciência dos Descobrimentos Portugueses, surgem três figuras decisivas: Pedro Nunes (1502-1578), D. João de Castro (1500-1548) e Garcia de Orta (1503?-1568).

Pedro Nunes apresenta um conjunto de propostas em torno de uma teoria de fundamento matemático para a astronomia náutica. Uma das suas propostas mais relevantes diz respeito à geometrização da linha do rumo tomada como uma curva descrita por um ponto que corta os meridianos da esfera sob um ângulo constante, ideia hoje conhecida por loxodromia.

Uma das outras linhas de investigação teórica seguida pelo matemático Pedro Nunes leva ao problema da avaliação das fracções de grau nas medições feitas com o astrolábio (ideia do instrumento conhecido por Nónio).

Os *Colóquios dos Simples e Drogas e Coisas Medicinais da Índia*, Goa, 1563, de Garcia de Orta, descrevem cinquenta e sete drogas e plantas medicinais, bem como doenças e modalidades de tratamento ignoradas na Europa, apresentando a primeira descritiva ocidental da cólera asiática. Ao mesmo tempo esta obra apresenta uma polémica anti-humanista em nome do empirismo sensorial.

Pedro Nunes e Garcia de Orta são os dois cientistas do Renascimento Português mais divulgados, graças às edições latinas das suas obras. Representam os pólos máximos da teoria e da empiria na razão científica dos Descobrimentos.

D. João de Castro que ficou manuscrito no Renascimento e cujas investigações experienciais sobre o magnetismo terrestre foram em grande parte ignoradas, não sendo conhecido por Gilbert, *De Magnete*, 1600, é a figura que melhor articula a razão matemática com a experiência sensorial.

Entre 1538 e 1541, no quadro de uma investigação náutica, D. João de Castro descobre duas propriedades essenciais do magnetismo terrestre: o desvio da agulha e a atracção local.

A ciência e a técnica dos Descobrimentos Portugueses são reguladas por um aristotelismo naturalista e prático que possibilita todo um triunfo empírico nas soluções imediatas frente a um real qualitativo, visível, conquistado pela acumulação e o melhoramento das percepções e dos sinais elementares desse grande organismo que é a natureza.

É a activa presença do paradigma orgânico marcado pelos enunciados de Aristóteles, de Ptolomeu e de Galeno que possibilita a aventura planetária dos povos ibéricos dos sécs. XV e XVI. O centro sistemático da teoria orgânica encontra-se na ciência aristotélica que a partir da Península Ibérica invade a Europa Ocidental e torna-se dominante ao longo do séc. XIII com a síntese aristotélico-tomista.

No Renascimento da Itália, da França, da Inglaterra e da Europa Central, o aristotelismo e o paradigma orgânico perdem o estatuto de regulador da ciência e da técnica, sem que durante o séc. XVI se encontre uma verdadeira alternativa racional e operatória à física qualitativa e vitalista. Pelo contrário, Portugal e Espanha — porque culturas mais tradicionais — conservam, no essencial, esse aristotelismo e o paradigma orgânico, incorporando-lhe a dimensão naturalista e objectiva do Renascimento.

É essa preservação do regulador tradicional que permite a cultura técnica e prática dos Descobrimentos, surgindo Portugal e Espanha como vanguarda da última idade qualitativa e orgânica do mundo e do saber. Mas esta conservação transformativa da ideia tradicional de mundo que possibilita os avanços empíricos do séc. XVI, será também o obstáculo cultural essencial frente à ciência moderna.

A ciência moderna realiza o seu combate cultural contra a ciência aristotélica, o mesmo é dizer, contra a razão baseada na experiência imediata do mundo à mão e do saber a olho nu.

Portugal vai permancer ligado ao seu regulador tradicional reforçando, nos finais do séc. XVI e durante o séc. XVII, a síntese aristotélico-tomista, síntese sem dúvida retocada e daí o nome de nova escolástica dado ao esforço teórico dos Conimbricenses e seus seguidores para salvar o essencial da tradição na nova idade do mundo.

Salvar o essencial da tradição orgânica frente à nova ordem do saber implica conhecer a revolução astronómica, a física matemática, os novos caminhos da geometria. A escolástica aristotélico-tomista do Portugal do séc. XVII está, pelo menos em parte, a par destas novidades, como se vê nos casos de Cristóvão Bruno e António Cordeiro. Mas esta parcial actualização informativa apenas é usada como argumento a combater, como razão e experiência hipotética a ser vencida pela evidente razão e experiência aristotélicas.

O apego ao paradigma aristotélico e orgânico é uma escolha pelo mais seguro. Escolha natural pela tradição porque até meados do séc. XVII não existe uma visão global, sistemática e alternativa com capacidade de dar e ter maior razão teórica e prática. O problema é que a ciência moderna

é cada vez mais especialização e fragmentação analítica dos saberes e cada vez menos unidade sintética e global.

Outras razões explicam a ausência de Portugal e dos Portugueses da revolução da ciência e da técnica mecânicas do séc. XVII.

Ao longo de Seiscentos, Portugal vive a crise da independência nacional lutando contra Castela para readquirir a independência política, económica e militar. Este esforço de sobrevivência nacional concentrou meios e energias num objectivo que não se coaduna com a existência de pluralidade, de controvérsia intelectual, de ócio e de meios para a criação de Academias, incentivos à investigação, estruturas alternativas à Universidade e ao papel institucional do Estado que encontramos, por exemplo, na Inglaterra e na Holanda de Seiscentos.

A ciência moderna emerge no séc. XVII em ambientes culturais onde existe pluralidade de perspectiva filosófica, científica e religiosa, pluralidade de instituições de ensino e de circulação de informação. Portugal desde o Renascimento não só não alimentou como procurou proibir a pluralidade cultural criando um espaço de unidade e de unanimidade em que a diferença era expulsa ou destruída. Não era num século votado ao esforço da unidade nacional que se iriam gerar as condições da pluralidade cultural.

Ao longo dos sécs. XVII e XVIII, a ciência, a técnica e a filosofia modernas são, em parte, conhecidas em Portugal. Mas este conhecimento não surge como alternativa ao paradigma orgânico, mas sim como erro ou heresia descrito superficialmente e rebatido pela síntese aristotélica cristã da escolástica. Por isso, em 1753, António José, na exposição das suas lições universitárias de Física Elementar e Qualitativa, rejeita o heliocentrismo por se opor às Escrituras, aderindo ao sistema de Tycho Brahe (1546-1601) que propõe em 1588 um compromisso entre as teorias heliocêntrica e geocêntrica.

A revolução científica e tecnológica que se vai constituindo ao longo do séc. XVII surge como uma ruptura radical frente ao paradigma orgânico até então dominante. O que está em causa não é tanto um notável conjunto de criações científicas como a lei da queda dos corpos, o método dos indivisíveis, o cálculo infinitesimal, a sexualidade das plantas, etc., mas, sim, toda uma nova episteme, isto é, uma outra razão, uma outra experiência, um método diferente do existente e toda uma outra visão da natureza.

O mundo qualitativo assente no primado das representações do senso comum é negado por uma ideia quantitativa do real que recusa as per-

cepções sensíveis directas e imediatas em nome da livre investigação matemática e mecânica.

O que está em jogo é toda um atmosfera sociocultural, é o choque entre as seguras representações tradicionais e o espírito e o gosto do risco, da hipótese, da tentativa.

A ruptura entre as ciências e as técnicas tradicionais e modernas dá-se entre os anos de 1620-30 e 1660-80, época em que a sociedade e a cultura portuguesas se debatem com o problema da independência e da sobrevivência políticas.

Os Portugueses não acompanham a emergência triunfante da razão moderna, e o fosso intelectual e cultural entre a sua condição e a Europa mais desenvolvida cresce aceleradamente. Podemos medir essa diferença temporal através dos índices de surgimento das Academias Científicas. A Academia "dei Lincei" surge em Roma/1603, a "Royal Society" de Londres em 1640, a Academia "del Cimento" em Florença/1657, a Academia das Ciências de Paris em 1665, a Real Academia das Ciências de Lisboa aparece em 1779.

A ausência de uma produção científica e técnica no quadro da razão matemática e mecânica faz com que o problema da ciência moderna surja em Portugal, no séc. XVIII, como uma questão pedagógica e de crítica cultural e ideológica. Os iluministas portugueses cientificamente mais importantes são os médicos Jacob de Castro Sarmento (1691-1762?) e Ribeiro Sanches (1699-1782) que foi colaborador da Enciclopédia de Diderot, o tecnólogo João Jacinto Magalhães (1722-1790) e o matemático José Anastácio da Cunha (1744-1787).

Estas figuras, na sua maioria, são criadores de ciência fora de Portugal onde encontram condições institucionais e intelectuais positivas. A sua acção na cultura portuguesa é de divulgação da ciência moderna e de crítica ao domínio da razão orgânica e qualitativa agora avaliada como um atraso cultural.

Jacob de Castro Sarmento na *Teórica Verdadeira das Marés Conforme à Filosofia do Incomparável Cavalheiro Isaac Newton*, Londres, 1737, exemplifica todo este fenómeno problemático: «...introdução da verdadeira filosofia natural ou newtoniana neste Reino. A sua filosofia experimental, e demonstrativa, armada da verdade e força geométrica, tem entrado por toda a Europa, menos Portugal e Espanha, sem encontrar a menor resistência. E com a preocupação com que os Portugueses retêm geralmente as ideias de Aristóteles, e alguns as de Descartes, são um gravíssimo impedimento para se difundir esta grande luz...».

No séc. XVIII, os poucos cientistas portugueses produzem uma crítica cultural muito forte ao panorama da ciência e da técnica nacionais ainda dominado por uma ideia da natureza e do saber que tinha resultado até ao final do Renascimento mas que durante o séc. XVII se tornara, já não Ciência, mas história da ciência.

BEATRIZ RUIVO *

AS INSTITUIÇÕES DE INVESTIGAÇÃO E AS POLÍTICAS CIENTÍFICAS EM PORTUGAL

RESUMO

Analisam-se as características do sistema de investigação e a sua evolução, assim como das políticas científicas.

Duas das características marcantes do sistema de investigação dizem respeito à dimensão que os grandes Laboratórios de Estado ocupam e à existência de forças centrífugas à coordenação bastante fortes. Estes dois aspectos estão interligados com a construção do sistema nacional baseado, por um lado, num controlo por parte do Estado da produção de conhecimentos aplicados ao desenvolvimento económico, através de Laboratórios sob a sua tutela directa, e, por outro, numa organização global de tipo pluralista, ou seja, com estas instituições dependentes dos ministérios de tutela sem haver qualquer coordenação vigente durante muito tempo.

Outra característica, decorre da afirmação das Universidades, cujo densenvolvimento aconteceu no final dos anos 70. Uma outra, diz respeito à crescente utilização por parte das Universidades da forma de associação privada sem fins lucrativos, tanto para a constituição de instituições de interface como de centros de investigação, tentando ultrapassar um regime obsoleto administrativo e financeiro do Estado manifestamente inadequado às realidades e ao funcionamento da investigação. Assiste-se, assim, ao surgimento de uma dicotomia nas Universidades entre o ensino público e a investigação realizada em centros privados, mas de modo algum disfuncional. Sinais de privatização são, também, vísiveis no projecto de remodelação do grande Laboratório

* Departamento de Política da Ciência e Tecnologia da Universidade de Manchester (Inglaterra). Assessora da JNICT (Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica).

Estatal de investigação industrial e sobre energia, que aponta para a sua transformação na forma que é tecnicamente designada por instituto público, mas que apresenta em certos aspectos uma configuração privada.

As recentes reoganizações dos grandes Laboratórios Estatais nas áreas da agricultura e pescas voltaram a reintroduzir a participação de representantes de utilizadores em conselhos de tipo consultivo, depois de um breve surgimento em 1975, então inserida numa visão alargada aos trabalhadores. O referido projecto de remodelação do laboratório de âmbito nacional ligado à investigação industrial e no campo da energia prevê também a inclusão do sector indústria na sua gestão. Estes desenvolvimentos apontam para uma organização mais próxima da forma institucional de investigação cooperativa.

A partir, sobretudo, das Universidades e de alguns Laboratórios de Estado desenvolveram-se instituições de ligação, entre a investigação e os utilizadores, de novo tipo. A primeira surgiu em 1980, mas foi depois de meados dessa década que este tipo de instituições se generalizou. Destas, estão a surgir empresas essencialmente ligadas às novas tecnologias. Não foi pois tanto a dinâmica do sector empresas, que continua a apresentar uma fraca representação de unidades de investigação próprias, ao contrário do que acontece em países avançados, mas do sector público [1], muito em particular depois do desenvolvimento das Universidades, que conduziu a esse resultado. As empresas foram envolvidas, pois, por arrastamento. Foram também envolvidas multinacionais. O aparecimento de empresas a partir de instituições de I&D tem que ver, ainda, com o facto de as novas tecnologias terem grande incorporação de conhecimentos científicos.

Na criação das instituições de interface e agora de empresas desempenhou um papel importante a existência de uma *holding* estatal que providenciou recursos financeiros sob a forma de *venture capital* e que se previa vir ainda a ocupar o espaço de fornecedor de capital-risco. Outras instituições financiadoras foram o banco nacional de desenvolvimento, vários bancos públicos e privados e instituições parabancárias.

---

[1] Entende-se aqui sector público de investigação como englobando os sectores Estado e ensino superior, e sector privado como integrando as instituições privadas sem fins lucrativos e as empresas. Ver a definição de sector público em Andrew Webster *The changing structural relationship between public sector science and commercial enterprise*. SPSG, Concept Paper, N.º 4, 1988

As Universidades criadas nas várias regiões do País, primeiro, e agora as instituições de interface desempenharam um papel decisivo na regionalização do sistema de investigação.

Nas Universidades concentra-se agora metade do total de investigadores em equivalente a tempo integral, dos quais 25% com doutoramento, o que representa um potencial relevante.

O afluxo de fundos estruturais provenientes das Comunidades Europeias para desenvolvimento da agricultura e indústria (PEDAP e PEDIP) na vertente de investigação irão muito provavelmente concentrar-se nas instituições estatais sectoriais e, na sua forma actual, também o Programa Ciência, pelo que o sector Estado pode vir, no final, a ser novamente reforçado.

Alguns dos obstáculos ao fomento da ciência no País têm sido as descontinuidades nas políticas e nos financiamentos, além do usual baixo montante de fundos para a realização de investigação, ou seja, de execução de projectos, já que desde os Planos de Fomento, nos finais dos anos 50 a 1974, a óptica se centrou sobretudo em infra-estruturas. Houve uma tentativa de inversão desta tendência, de final dos anos 70 a final dos anos 80, com a introdução pela JNICT de Fundos Especiais, mas que só tiveram dimensão para um impacto depois de meados desta última década.

No período de 1978/86, as ideias de base foram a orientação da investigação, na óptica do paradigma do uso instrumental da ciência para resolver problemas, e a modernização da gestão do sistema de C&T ligada à ideia de avaliação e de projecto.

Em 1986, foi definida uma nova organização da política científica segundo o modelo de concertação. A novidade desta organização foi a introdução de estruturas para a participação na formulação da política de todos os interesses (dos agentes económicos aos científicos). Foram ainda criadas estruturas para a detecção de oportunidades científicas, tendo sido utilizado como instrumento a prospectiva.

No período de 1986-89, a acção centrou-se numa combinação de oferta científica e de procura pelo mercado, tendo sido, por um lado, lançado um grande programa de financiamento de I&D visando as novas tecnologias e o aprofundamento da própria base científica em geral e, por outro, foi proposta a criação de uma agência de valorização dos resultados da investigação. Uma outra ideia de base foi a internacionalização da ciência e tecnologia com reflexos na avaliação e no uso da cooperação internacional para modernizar o sistema. Inseriu-se nesta óptica a cooperação no contexto das Comunidades. Este período

inseriu-se claramente no actual paradigma da ciência como fonte de oportunidade estratégica.

Apesar da modernização tardia do sistema de investigação, este apresenta-se como amadurecido e o potencial existente revela grande vitalidade, criando condições para uma inserção plena nas Comunidades Europeias e na comunidade científica internacional.

1.

O SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO: DO SECTOR PÚBLICO À PRIVATIZAÇÃO

1.1. *O desenvolvimento dos grandes Laboratórios Estatais*

Se bem que uma das características do sistema de investigação seja a dimensão que os grandes Laboratórios de Estado ocupam, explicável por um longo passado, o seu peso, tem vindo a decrescer comparativamente ao ensino superior, muito em particular no que diz respeito ao número de investigadores em equivalente a tempo integral (Quadros I e II). Por outro lado, apesar de as instituições relativas, por exemplo, à agricultura e pescas possuírem estações locais, a afirmação das instituições estatais tem sido a nível centralizado na capital.

A história dos laboratórios ligados à investigação agrária e da saúde remontam ao séc. XIX. Estes e os relativos à pecuária, veterinária e biologia marítima são objecto de experiências interessantes no período da I República e afirmam-se numa forma próxima da actual durante o Estado Novo, num surto envolvendo todos os sectores que se estendeu de meados dos anos 30 a finais dos anos 50.

A dimensão do sector Estado, neste último período, é explicável por factores comuns aos outros países da periferia europeia [2], nos quais

[2] V. publicações várias da OCDE, como as relativas aos estudos efectuados pelas equipas-piloto da OCDE sobre a Grécia, Irlanda, Portugal e Espanha, de finais dos anos 60, e outras mais recentes de análise das políticas e de inovação desses países e da Finlândia.

É curioso citar o caso espanhol no estabelecimento de instituições estatais em detrimento das Universidades: «Dada a reduzida tradição de investigação na Universidade no domínio das Ciências Naturais e quase nenhuma em vários ramos da Engenharia teria sido

o Estado ao procurar utilizar a investigação científica para fins de desenvolvimento económico e, face a uma situação de escassez de recursos humanos e de estruturas, optou pela criação de instituições sob a sua tutela directa. Tal aconteceu também noutras áreas periféricas. Segundo Vessuri, nos países latino-americanos durante a primeira metade deste século, a maior parte da investigação era realizada também, não em Universidades, mas em institutos e departamentos governamentais [3].

O envolvimento tão estreito da administração pública na organização da produção de conhecimentos foi exarcebado no caso dos dois países ibéricos pela suspeição de ambos os regimes autoritários em relação às Universidades e ao pensamento crítico independente.

A criação e a expansão dos Laboratórios Nacionais Estatais, realizando predominantemente investigação aplicada [4] aos diversos sectores da actividade económica, estiveram claramente relacionadas com a «procura social» através da acção política de figuras cimeiras da cena económica portuguesa. Esta acção é visível na Câmara Corporativa no contexto dos debates sobre os Planos de Fomento [5].

De salientar, a relação entre a importância económica dos sectores de actividade, nessa altura, e o aparecimento dos diversos Laboratórios

---

perigoso ter associado o esforço criativo da investigação ao desenvolvimento do ensino superior (...). O caminho que foi escolhido na nossa Era de Paz [o regime franquista] foi mais lógico: concertar toda a força do reduzido potencial existente nas Universidades, e fora destas criando institutos independentes». J. M. Otero *Scientific and Technical Research within a Programme of Economic and Social Development*, Arbor, 1964. Citado em *National Report of the Pilot-Teams-Spain*, Paris OECD, 1968.

[3] Hebe Vessuri «The universities, scientific research and the national interests in Latin America», *Minerva*, Vol. XXI, n.º 1, 1986, pp. 1-38.

[4] Não nos referimos a instituições de investigação predominantemente dedicadas ao que é designado na terminologia da OCDE por «Outras Actividades Científicas e Técnicas», tais como o Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, Instituto Geográfico e Cadastral e Instituto Hidrográfico. Não nos debruçamos também sobre as instituições que estavam voltadas para o designado Ultramar.

[5] V. Pareceres da Câmara Corporativa e intervenções de representantes das diversas corporações, nomeadamente da agricultura, pescas e indústria, muito em particular nas

Lisboa, Imprensa Nacional, 1959; *II Plano de Fomento (1959-1964)*,
VII acerca da Proposta de Lei sobre o II Plano de Fomento, Lisboa,
959.

Câmara Corporativa,
vol. III, parecer n.º 2
Imprensa Nacional,

nomeadamente os relativos a investigação nas áreas da agricultura e pescas. Por outro lado, nos anos 40 foram dados passos para encetar um processo de industrialização, visíveis na criação de infra-estruturas e na electrificação. De salientar, ainda, a nova tentativa de industrialização nos princípios dos anos 60. Foram estas questões que predominaram nas escolhas feitas. Um dos laboratórios do referido surto dedicado à física nuclear representou, por sua vez, o relevo deste domínio no plano internacional [6], aqui olhado sob a óptica das suas possíveis aplicações civis.

Os aspectos citados emergem claramente das instituições criadas. Em 1936 foi criada a Estação Agronómica Nacional (EAN) [7] e, em 1950, o Instituto de Biologia Marítima (IBM) [8], a que foi posteriomente anexado o Gabinete de Estudos das Pescas [9] surgido em 1952. Estas últimas instituições eram dependentes do Ministério da Marinha. O Laboratório Nacional de Investigação Veterinária (LNIV) [10], surgido em 1957 em resultado da remodelação do Laboratório de Patologia Animal, teve como objectivo incrementar a investigação em patologia animal e a produção de vacinas. O Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) [11], vocacionado para a investigação aplicada e o desenvolvimento de protótipos, com larga acção relativamente a estradas, portos e a barragens hidroeléctricas, foi criado em 1946. O Laboratório Nacional de Física e Engenharia Nuclear (LFEN) [12], voltado para a investigação nestas matérias, surgiu em 1958. Em 1959, na sequência de uma primeira intenção dois anos antes [13], foi criado o Instituto Nacional de Investigação Industrial (INII) [14] dedicado a estudos sobre produtividade industrial, normalização técnica e à investigação sobre alguns ramos industriais como a alimentação e a metalurgia. Dos grandes Laboratórios na sua forma moderna, o Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (INSA) [15], respeitante à saúde pública, foi criado em 1971.

---

[6] Segundo uma publicação da OCDE, a energia nuclear «adquiriu um tal valor simbólico que quase todos os países membros se sentiam obrigados a dedicar substanciais recursos em I&D devotados a essa matéria» (p. 22). V. a obra «*The changing role of government research laboratories*», Paris, OECD, 1989.

[7] Decreto-Lei n.º 27 207, de 16 de Novembro de 1936.

[8] Decreto-Lei n.º 38 079, de 5 de Dezembro de 1950.

[9] Decreto-Lei n.º 38 638, de 9 de Fevereiro de 1952.

[10] Decreto-Lei n.º 41 380, de 20 de Novembro de 1957.

[11] Decreto-Lei n.º 35 957, de 19 de Novembro de 1946.

[12] Decreto-Lei n.º 41 995, de 5 de Dezembro de 1958.

[13] Lei n.º 2 089, de 8 de Junho de 1957, que estabelece as bases para a criação do Instituto Nacional de Investigação Industrial.

[14] Decreto-Lei n.º 42 120, de 23 de Janeiro de 1959.

[15] Decreto-Lei n.º 413/71, de 27 de Setembro.

Depois da revolução de 1974, teve lugar uma reorganização dos grandes Laboratórios Nacionais Estatais, a qual visou, por um lado, concentrar novamente «massas críticas» e esforços em investigação aplicada aos vários sectores de actividade económica e, por outro, ligar mais fortemente a investigação realizada às políticas sectoriais estatais. Os novos institutos destinavam-se a exercer simultaneamente as funções de execução de investigação e as de coordenação e planeamento da investigação estatal no sector, posicionado-se as suas estruturas centrais como órgãos sectoriais da política científica.

O Instituto Nacional de Investigação Agrária (INIA) [16], criado em 1974, juntou a Estação Agronómica Nacional e outras instituições existentes nas áreas da agricultura, florestas e pecuária. Um diploma de 1974 [17] apontou para a criação do Instituto de Investigação das Pescas e Recursos Aquáticos, o qual veio a ser formalmente estabelecido em 1977 sob a designação de Instituto Nacional de Investigação das Pescas (INIP) [18], congregando as unidades de investigação existentes em aquacultura, biologia marítima e pescas provenientes dos Ministérios da Agricultura, Ultramar e Marinha. Isto significou que a investigação científica nesses dois últimos domínios passou a ser do âmbito civil, à semelhança dos países avançados, como por exemplo a França e os EUA. Ainda em 1977, o Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (LNETI) [19], visando a investigação no campo industrial e da energia, juntou o Instituto Nacional de Investigação Industrial e o Laboratório de Física e Engenharia Nuclear.

Seria interessante analisar a evolução organizativa destas instituições tendo em vista situar a existência, ou ausência, de condições estruturais proporcionando a incorporação na sua programação dos problemas existentes necessitando investigação e também a ligação com os potenciais utilizadores no aspecto de possível valorização dos resultados da investigação realizada. Por outro lado, seria ainda importante ter uma ideia da ligação dos Laboratórios Estatais às Universidades, como instituições, a nível nacional, produtoras de conhecimentos básicos e de formação de quadros. De notar que apenas 5 por cento dos investigadores do sector Estado possuem doutoramento, segundo dados do inquérito da JNICT relativo a 1986.

---

[16] Decreto-Lei n.º 539/74, de 12 de Outubro.
[17] Decreto-Lei n.º 790/74, de 31 de Dezembro.
[18] Decreto-Regulamentar n.º 45/77, de 2 de Julho.
[19] Decreto-Lei n.º 548/77, de 31 de Dezembro.

Dados os objectivos desta colectânea, referiremos apenas aspectos actuais:

— As recentes reorganizações dos grandes Laboratórios Estatais nas áreas da agricultura e pescas voltaram a reintroduzir a participação de representantes de utilizadores em conselhos de tipo consultivo, depois de um breve surgimento em 1975, então inserida numa visão alargada também a trabalhadores do sector, alterada alguns anos depois [20]. No caso do INIA, o Conselho Consultivo da Investigação Agrária, previsto na reorganização de 1988, inclui representantes designados pelas organizações de agricultores de âmbito nacional, assim como de federações e confederações cooperativas [21]. O Conselho-Geral do INIP previsto na legislação de 1988, inclui representantes dos armadores, do sector económico da aquacultura e da indústria transformadora, todos designados pelas respectivas associações [22].

— Da mesma forma, no caso da investigação agrária voltaram a ser reintroduzidos representantes do ensino superior, agora representantes das Universidades onde se processa o ensino agrário e agro-industrial. No caso da instituição de investigação em pescas, a representação do ensino nunca foi prevista.

— O projecto de remodelação do Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial, em curso, prevê também a inclusão do sector industrial na sua gestão.

Todos estes exemplos apontam para formas organizativas próximas das de instituições de investigação cooperativa.

O projecto referido de remodelação do grande laboratório para a investigação industrial e em energia aponta para a forma tecnicamente designada por instituto publico, mas que apresenta, em certos aspectos, uma configuração privada. Experiências deste tipo têm sido feitas noutros

---

[20] Comparar as *Linhas Gerais da Lei Orgânica do INIA*, Lisboa, 1975, com o Decreto-Regulamentar n.º 39-A/79, de 31 de Julho e com o Decreto-Lei n.º 5-A/88, de 14 de Janeiro; e a Portaria n.º 106/75, de 17 de Fevereiro, que estabelece a Comissão Nacional das Pescas e de Protecção dos Recursos Vivos e do Ambiente Aquático (CNAPRA) e suas subcomissões, com diplomas posteriores relativos ao INIP, o Decreto-Regulamentar n.º 45/77, de 2 de Julho, e com o Decreto-Regulamentar n.º 34/88, de 28 de Setembro.

[21] V. diplomas citados na nota 20 relativos à reorganização de 1988 do INIA.

[22] V. diplomas citados na nota 20 relativos à reorganização de 1988 do INIP.

países. Nos EUA, aos designados como centros de I&D financiados federalmente (FFRDC) foi dada a forma de instituição privada, se bem que os seus fundos viessem quase todos de fundos governamentais federais, tendo em vista permitir uma gestão mais flexível e mais adequada às actividades de I&D do que seria possível fazer no contexto dos regulamentos dos serviços públicos [23].

O mais recente Laboratório de Estado, o Centro de Tecnologia Química e Biológica (CTQB), que foi criado em 1988, é um centro de investigação interdisciplinar criado pelo INIA e pelo INIC, cuja instalação será apoiada por fundos estruturais das Comunidades durante sete anos e em aspectos de formação pelo Banco Mundial.

O LNETI desempenhou um papel desde 1983 no lançamento de instituições de interface com a indústria tais como os Centros Tecnológicos e as Empresas de I&D e recentemente, em associação com universidades de diversas regiões, os Institutos de Inovação e de Desenvolvimento Tecnológico. O INIA participou, em 1986, na criação do UNINOVA, uma instituição lançada pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, e no Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica (IBET), através do CTQB.

Por fim, uma nota sobre o afluxo de fundos estruturais, provenientes das Comunidades Europeias, e suas possíveis consequências. Dado que as parcelas para investigação dos programas de desenvolvimento à agricultura e indústria (PEDAP e PEDIP) se irão, muito provavelmente, concentrar nas instituições estatais sectoriais e, na sua forma actual, também no Programa Ciência, o sector Estado pode vir a ser reforçado.

1.2. *A evolução do sector ensino superior*

Durante muito tempo, a parcela de despesa e de investigadores ligados ao ensino superior foi diminuta (Quadros I e II). Isto alterou-se, concentrando-se aí metade do potencial investigador em ciência e tecnologia, ou seja, uma assinalável capacidade em termos de recursos humanos.

A problemática da investigação no sector ensino superior pode ser vista em termos de condições para a sua realização, da modernização das funções de ensino e de pesquisa e da dimensão e sistema de ensino.

---

[23] *Op. cit.*, nota 6.

Outra problemática é a do papel do Estado no seu desenvolvimento e aspectos vários relativos à tradicional autonomia dos cientistas. Comecemos por este último tópico, já que o controlo do Estado tentou exercer-se, durante o regime autoritário, sobre os próprios investigadores tanto dos Laboratórios de Estado como no meio universitário, já que eram exigidas, tal como para qualquer outro posto da função pública, a informação da polícia política e a assinatura de declaração de aceitação do regime. Isto esteve em vigor até à queda do regime em 1974. No final dos anos 40 foram expulsos da Universidade distintos professores, o que levou ao encaminhamento de alguns para o exílio [24].

No entanto, alguns passos tinham sido dados relativamente à investigação científica com a criação, em 1929, da Junta de Educação Nacional destinada a «estabelecer, melhorar e financiar instituições devotadas à investigação e à vulgarização da ciência» [25]. Deste organismo, autonomizou-se, em 1952, o Instituto de Alta Cultura (IAC) [26], que veio a desempenhar um papel interessante na criação de centros de investigação e na atribuição de bolsas de estudo para formação avançada no estrangeiro. Em nossa opinião, a criação deste Instituto correspondeu, no entanto, à mesma óptica do estabelecimento dos Laboratórios de Estado, ou seja, ficar independente das Universidades e sob maior controlo do Estado através do Ministério da Educação [27].

Depois de 1974, a vertente científica do IAC veio a ser transformada no Instituto Nacional de Investigação Científica (INIC) [28] que integra actualmente 119 centros de investigação cobrindo os vários domínios e realizando sobretudo investigação fundamental.

No período de 1978/1981, emergiram duas perspectivas diferentes quanto à ligação dos centros do INIC às Universidades. Uma destas posicionava a parte central do INIC como órgão de coordenação, planeamento e avaliação da investigação das Universidades e desempenhando

---

[24] A. H. de Oliveira Marques, *History of Portugal*. Vol. II — *From empire to corporate state*, New York, Columbia University Press, 1972.

[25] Decreto n.º 16 381, de 16 de Janeiro de 1929.

[26] Decreto-Lei n.º 38 680, de 17 de Março de 1952.

[27] É curioso como, apesar de ter havido uma crescente simbiose dos Centros do INIC com o meio universitário, sobretudo a nível de pessoal, e de ser listado como ensino superior, para efeitos de inventário da JNICT, segundo as regras do Manual de Frascati da OCDE, ter sido olhado ainda como «Laboratório de Estado» ao ter sido incluído na Secção Permanente do Conselho Superior de Ciência e Tecnologia pela legislação de 1986.

[28] Decreto-Lei n.º 538-76, de 9 de Julho.

um papel no sistema de «duplo financiamento»; situava-se numa óptica de «devolução» dos centros às Universidades, rejeitando claramente o Instituto como executor de investigação [29, 30]. Esta posição estava interligada com a defesa da organização das Faculdades numa base departamental. A outra posição reafirmava o papel executor e a manutenção dos centros de investigação do INIC como autónomos das Universidades [31].

Quanto à dimensão do sistema de ensino superior, em 1911 [32], como enfatizou Rómulo de Carvalho [33], o regime republicano deu um passo importante para o desenvolvimento no País desse nível de ensino ao criar duas novas Universidades — a de Lisboa e a do Porto, existindo então apenas a de Coimbra. Segundo o regulamento de 19 de Abril desse mesmo ano, essas Universidades visavam, nomeadamente, «fazer progredir a ciência pelo trabalho dos seus mestres, iniciar um escol de estudantes nos métodos da descoberta e invenção científica» e «promover o estudo metódico dos problemas nacionais e difundir a alta cultura na massa da Nação pelos métodos de extensão universitária» [34].

Uma nova expansão só veio a acontecer depois de 1970, no contexto da reforma do ensino superior [35]. Em 1973, foram criadas novas Universidades incluindo as de Aveiro, Évora e Minho [36]. Mais tarde foram criadas instituições de ensino superior que se vieram a transformar nas Universidades da Beira Interior e de Trás-os-Montes. Mais recentemente foi criada a Universidade do Algarve. As Universidades instaladas nas diferentes regiões só vieram a desenvolver-se nos finais dos anos 70. Têm vindo

---

[29] Despacho n.º 78/78, de 7 de Novembro, que afecta os vários centros do INIC às Universidades.

[30] Despacho n.º 112/79, de 24 de Julho, que clarifica as relações entre o INIC e a Universidade.

[31] Decreto-Regulamentar n.º 51/81, de 19 de Outubro, que define o processo de criação, funções, estrutura orgânica, normas de funcionamento e regime dos organismos dependentes do INIC.

[32] Por diploma de 22 de Março de 1911.

[33] Rómulo de Carvalho, *História do Ensino em Portugal. Desde a Fundação da Nacionalidade até ao Fim do Regime de Salazar-Caetano*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1986.

[34] *Op. cit.*, nota 33.

[35] Reforma Veiga Simão.

[36] Decreto-Lei n.º 402/73, de 11 de Agosto.

a desempenhar um papel interessante na utilização do factor C&T no

europeia. Na Grécia o ciclo pós-graduado não existiu até 1982 [42]; o terceiro ciclo do ensino universitário e o regime de doutoramento foram alterados em Espanha no princípio dos anos 80 [43].

Uma outra causa de bloqueamento da modernização das Universidades e da investigação decorria da sua estruturação em cátedras e da sua gestão. Um diploma publicado em 1976 [44] veio alterar a forma de gestão introduzindo os conselhos directivos, científicos e pedagógicos, e outro de 1980 [45] veio proporcionar a organização departamental das Faculdades. Segundo Vessuri [46] a organização das Universidades latino-americanas em Departamentos, seguindo o modelo das americanas, ocorreu no final dos anos 40 e princípios dos anos 50 e generalizou-se a partir daí. Na Grécia, o sistema de cátedra foi abolido pela reforma de 1982 [47]. Em Espanha, a Lei Geral do Ensino de 1970 considerou o Departamento como unidade básica de ensino e investigação, mas tal só veio a ser implementado pela Lei da Reforma Universitária de 1983 [48]. No Japão, o ensino superior foi negligenciado até há pouco, tendo isso sido objecto de fortes críticas, interligadas com a constatação da falta de investigação fundamental que viesse a dar uma base sustentada ao desenvolvimento tecnológico no longo prazo, o que teve como consequência o ter sido posto em causa o sistema de cátedra. A organização em cátedra [49], e a divisão em disciplinas tradicionais, foi abolida por exemplo na Universidade de Tsukuba [50].

Por fim, o nível e o regime de financiamento da investigação nas Universidades tem sido também importante fonte de bloqueamento. Em 1988 [51] e 1990 [52] foi acordada autonomia financeira respectivamente às Universidades e aos Politécnicos, mas essas disposições não foram ainda cabalmente implementadas.

---

[42] V. *Reviews of National Science Policy-Grece*, Paris, OECD, 1984.

[43] V. *Reviews of National Policies for Education — Spain*, Paris, OECD, 1986.

[44] Decreto-Lei n.º 781-A/76, de 28 de Outubro.

[45] Decreto-Lei n.º 66/80, de 9 de Abril.

[46] *Op. cit.*, nota 3.

[47] *Op. cit.*, nota 43.

[48] *Op. cit.*, nota 44.

[49] Alun Anderson, *Science and Technology in Japan*, Harlow/Essex, Longman, 1984.

[50] *Op. cit.*, nota 49.

[51] Lei n.º 108/88, de 24 de Setembro.

[52] Lei n.º 54/90, de 5 de Setembro.

A reduzida dimensão do ensino superior durante muito tempo, o modelo de Universidade mais ligado à preparação de profissionais (professores, engenheiros, médicos) do que investigadores, reforçado pelo substrato ideológico do regime, e a consequente carência de estruturas de investigação conduziu a esse sector ter tido durante muito tempo uma parcela reduzida da despesa nacional em I&D. A qualificação do pessoal universitário e mais facilidades em investigação alteraram o seu papel na produção de conhecimentos a nível nacional e vieram a proporcionar a sua intervenção no espaço de interface. De notar que em 1986, segundo dados do inquérito da JNICT, 25 por cento dos investigadores do sector possuíam doutoramento (32 por cento nos centros de investigação do INIC).

As Universidades e as suas Faculdades têm vindo crescentemente a utilizar a forma de associações privadas sem fins lucrativos, tanto para a criação de instituições de interface como de centros de investigação, tentando ultrapassar o regime obsoleto administrativo e financeiro dos organismos públicos, manifestamente inadequado às realidades e ao funcionamento da investigação. A criação de unidades privadas aconteceu também na Grécia, onde as Universidades começaram a organizar-se em formas mais flexíveis, criando entidades privadas com base na Lei de 1977 sobre tais entidades [53]. Assiste-se, assim, a uma dicotomia entre ensino público e parte da investigação realizada em centros com carácter autónomo, mas de modo algum disfuncional já que intimamente ligados. A nosso ver estes desenvolvimentos têm um significado mais profundo do que a resolução de bloqueamentos, reflectindo a tendência para a privatização das estruturas produtoras de conhecimentos, sendo o Estado e o sector público de I&D investidores.

1.3. *As instituições de interface*

Para clarificar o papel e os aspectos inovatórios deste tipo de instituições é útil considerar a existência de três espaços [54]: o da produção de conhecimentos ocupado pelas instituições de investigação, aquele onde

---

[53] *Op. cit.*, nota 42.

[54] Esta noção de três espaços vem de: *Science and technology policy implementation in less-developed countries: methodological guidelines for the STPI project*. Ottawa, Internacional Development Research Centre (IDRC), 1976.

estão os potenciais utilizadores e o espaço de ligação entre ambos onde se irá processar a difusão tendo em vista a valorização dos resultados da investigação.

As formas institucionais de ocupação deste espaço de ligação têm evoluído desde os serviços de extensão, e os de *engineering* e consultoria, às recentes instituições de interface, como as de investigação cooperativa, que integram os potenciais utilizadores na sua constituição [55]. Esta última forma é suposta colocar a investigação mais próxima do mercado, além de estar ligada na sua vertente de investigação à ideia de interdisciplinaridade.

A primeira instituição de interface de novo tipo surgiu no país em 1980, mas a sua generalização só aconteceu a partir de meados dessa década.

As instituições de interface têm adoptado, em geral, a forma de instituição privada sem fins lucrativos. A maior parte dizem respeito à indústria e aos serviços, e algumas à agricultura. Desempenham funções variadas, tais como as de realização de investigação, de promoção da valorização e comercialização dos resultados da investigação, de *engineering* e consultoria, de assistência técnica e de formação incluindo de formação avançada. Na sua criação têm desempenhado um papel importante sobretudo as Universidades e alguns Laboratórios de Estado. As associações lançadas pelas Universidades têm enfatizado a valorização dos resultados da investigação aí realizada e a investigação cooperativa. As participadas pelo LNETI enfatizam a modernização das empresas, incluindo os sectores tradicionais.

As instituições existentes cobrem desde a biotecnologia, a electrónica rápida, as tecnologias da informação, CAD-CAM e novos materiais, à engenharia de produção e à metalomecânica. Têm vindo a desempenhar um papel relevante na regionalização do sistema de investigação e na utilização do factor de C&T para o desenvolvimento regional.

Das associações de interface estão a surgir empresas ligadas às novas tecnologias. Não foi pois tanto a dinâmica do sector empresas, que continua a apresentar uma fraca representação de unidades de investigação próprias ao contrário do que acontece em países avançados, mas do sector público, muito em particular depois do desenvolvimento das Universidades, que conduziu a esse resultado. As empresas foram envolvidas, pois, por arrastamento. Foram também envolvidas multi-

[55] Os serviços de extensão e os de *engineering* e consultoria integram-se no designado pela OCDE como «scientific and technical services» (STS). V. Manual de Frascati.

nacionais. Tem sido referido como, na fase actual de internacionalização da C&T, as multinacionais começam a ter unidades de investigação fora da sede, assim como estão interessadas em ter «janelas» que lhes permitam ver o que se está a passar nos diferentes países. O aparecimento de empresas a partir de instituições de I&D teve que ver, ainda, com as novas tecnologias terem grande incorporação de conhecimentos científicos. Daí, por exemplo nos EUA, o aparecimento de empresas a partir das Universidades e do seu corpo investigador.

Etzkowitz diz estar em curso aquilo a que designa por «segunda revolução académica», com as universidades a desempenharem um papel no desenvolvimento económico; este autor refere ainda como as universidades se têm adiantado à política industrial e desempenhado um papel crucial [56]. Ambos estes aspectos são claros entre nós, em que têm desempenhado um papel muito mais importante que qualquer medida governamental.

Na criação destas associações, e agora de empresas, desempenhou um papel importante a existência de uma *holding* estatal que providenciou recursos financeiros sob a forma de *venture capital* e que se previa vir ainda a ocupar o espaço de fornecedor de capital de risco. Outras instituições financiadoras foram o banco nacional de desenvolvimento, vários bancos públicos e privados e instituições parabancárias.

Já no ano de 1990, uma federação veio aglutinar as instituições privadas sem fins lucrativos, ou seja, basicamente as instituições de interface. A nosso ver, este acontecimento visa, por um lado, facilitar a participação na formulação da política científica nacional e, por outro, fazer face ao poderio crescente do Estado com a concentração aí de vultosos meios financeiros, com dimensão ímpar até agora, decorrente do referido Programa Ciência, um programa para apoiar infra-estruturas e a formação de recursos humanos, financiado em metade pelas Comunidades Europeias, e que irá representar cerca de 30 por cento da despesa anual pública em I&D.

Voltemos às instituições de interface de novo tipo. A primeira, lançada em 1980 por uma escola de engenharia — o Instituto Superior Técnico (IST), foi o Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores (INESC), uma unidade multifuncional para a investigação, consultoria e formação. São actualmente sócios, além dessa Escola, a Universidade

---

[56] H. Etzkowitz, «The second academic revolution: the role of research university in economic development». Susan Cozzens; Peter Healey; Arie Rip and John Ziman [eds.]. *The research system in transition*. Dordrecht/Holland, Kluwer Publishers, 1990 (NATO ASI Series D Vol. 57), pp. 109-124.

Técnica de Lisboa e a Universidade do Porto e empresas públicas da área das telecomunicações.

A partir de 1983, houve várias iniciativas do Ministério da Indústria através da acção do LNETI. Por associação do LNETI com o Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento (IAPMEI) e associações industriais sectoriais foi constituído o Centro para o Desenvolvimento e a Inovação Tecnológica (CEDINTEC) para dinamizar a criação de Centros Tecnológicos sectoriais e a inovação tecnológica através do financiamento de projectos de I&D. Foram lançados Centros Tecnológicos que são associações desse Laboratório com Universidades e associações empresariais visando a modernização de empresas de um ramo específico [57, 58].

Foram, ainda, criadas por sua iniciativa as chamadas empresas de I&D (EID's), definidas como empresas de base científica executando investigação pré-competitiva e protótipos comerciais, de que poderiam vir a ser accionistas instituições de investigação estatais e instituições independentes, interessadas em estabelecer ligações entre a investigação pré-competitiva aí efectuada e a investigação competitiva realizada nas empresas. Com base no diploma de 1983 [59] estabelecendo esse tipo de organização, constituíram-se duas empresas, ambas por associação do LNETI com firmas, a EID-Electrónica com uma firma do campo da microelectrónica e co-financiada por uma empresa pública, e a BIOEID-Biotecnologia com duas empresas do ramo cervejeiro, uma empresa farmacêutica e co-financiada pela Banco de Fomento Nacional (BFN).

Em 1984 surgiu o Fundo para o Desenvolvimento do Ensino da Engenharia e da Tecnologia Electrónica e Electrotécnica dos Computa-

---

[57] Decreto-Lei n.º 461/83, de 30 de Dezembro, que estabelece as bases dos Centros Tecnológicos.

[58] É interessante comparar os Centros Técnicos de 1973 e os Centros Tecnológicos de 1983. Os primeiros, constituídos também sob a forma de pessoa colectiva de direito privado sem fins lucrativos e visando exercer as mesmas funções de investigação, de extensão, e de assistência técnica, eram associações de empresas do mesmo ramo ou sector. Os segundos integram na sua constituição instituições de investigação e empresas. V. as Portarias n.º 713/73 de 17 de Outubro, n.º 733/73 de 24 de Outubro e n.º 740/73 de 25 de Outubro que criam respectivamente os Centros Técnicos Cooperativos da Cerâmica, do Metal e da Madeira. V., ainda, nos Diários da República, III Série, a constituição de actuais centros tecnológicos como o da metalomecânica (CATIM).

[59] Despacho-Normativo n.º 202/83, de 3 de Novembro.

dores (FUNDETEC) dinamizado por um departamento do IST e que é constituído por um consórcio de empresas públicas e privadas, portuguesas e multinacionais, bancos e instituições parabancárias, visando melhorar as estruturas universitárias e o ensino tecnológico avançado, e desenvolver programas de ensino. Participa em vários projectos europeus como no Comett, Delta e no projecto Saturno de meios de ensino a longa distância e foi um dos fundadores do Euro-Pace.

Recentemente, surgiram instituições cujo lançamento foi financiado num caso por uma organização científica internacional e nos outros por fundos comunitários. No primeiro caso, trata-se do Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP) instituição de investigação cooperativa, criada com o apoio do Fundo-CERN [60], pela JNICT, pelo INIC e a que se associou posteriormente a Associação de Empresas de Material Eléctrico e Electrónico (ANIMEE). Trata-se de um caso ímpar, de uma instituição realizando pesquisa fundamental no contexto do CERN e, por outro, fortemente empenhada na transferência para a indústria de tecnologias avançadas [61].

Em 1991 constituiu-se o Instituto de Prospectiva (IP), ligado a esta matéria e à política científica, formado só por entidades privadas.

Distribuídos por regiões existem actualmente as seguintes instituições de ligação entre investigação e sectores de actividade económica [62].

Na Região Norte, o INESC-Norte; a Escola Superior de Biotecnologia ligada à Universidade Católica-Porto e a várias empresas do sector; o Instituto para o Desenvolvimento da Agricultura na Região Norte (IDARN), lançado por todas as Universidades da região, Laboratórios Estatais e Empresas; o Instituto de Engenharia e Gestão Industrial

---

[60] Este Fundo foi criado por acordo entre a Organização Europeia de Pesquisa Nuclear (CERN) e o governo português com base na redução da quota anual concedida durante 10 anos a Portugal por essa organização.

[61] V. Beatriz Ruivo, «Big Science in a small country — the case of portuguese participation in High Particle Physics and in CERN». Comunicação apresentada ao colóquio organizado pela Real Academia das Ciências da Holanda e o SWISWO sobre «Policy developement in big science», realizado em Amsterdão, Setembro de 1989 (a surgir em livro em 1991).

[62] V. *Planeamento Plurianual das Actividades de Investigação Científica e Desenvolvimento Tecnológico*, Lisboa, Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia, Outubro de 1989, a que se juntou informação adicional.

(INEGI), o Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos (IHRH) e o Instituto de Construção (IC), todos lançados pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP). Na Região Centro, o Laboratório de Engenharia dos Produtos Florestais (LEPF), a Associação para a Formação Profissional e a Investigação da Universidade de Aveiro (UNAVE) e os Centros de Coimbra do INESC e do LIP. Na Região de Lisboa e Vale do Tejo, existe o INESC-Lisboa; o FUNDETEC; o GAPTEC para a valorização da investigação da Universidade Técnica de Lisboa; o Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica (IBET) criado pelo CTQB e pela Escola Superior de Biotecnologia em associação com empresas portuguesas e multinacionais dos ramos farmacêutico e agro-industrial; as empresas EID-Electrónica e BIOEID; o Instituto para o Desenvolvimento de Novas Tecnologias (UNINOVA) lançado pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNL em associação com várias firmas, portuguesas e multinacionais, e departamentos estatais; o Instituto Tecnológico para a Coopeação com as Comunidades Europeias (ITEC) e o Instituto da Energia (INTERG) do IST; o Instituto de Ciências e Tecnologias dos Materiais, constituído pela IST e LNETI; o Instituto para o Desenvolvimento da Gestão Empresarial (INDEGE), lançado em 1988, pelo Instituto de Ciências do Trabalho e da Empresa (ISCTE) com o IAPMEI, IPE, várias empresas e bancos públicos e privados, e o Clube de Empresários para as Pequenas e Médias Empresas; o Centro de Lisboa do Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP) e o Instituto de Prospectiva. Na Região do Alentejo foi criada a Associação Universidade/Empresas do SUL (UNESUL) ligada à Universidade de Évora. Na Região do Algarve existe a Associação de Tecnologia Alimentar do Algarve (BIOTECNAR). O LNETI tem vindo a associar-se com várias Universidades e associações empresariais para fins de investigação e de introdução de novas tecnologias na indústria e serviços, incluindo administração pública, tendo surgido os Institutos de Inovação e Desenvolvimento Tecnológico de Aveiro, Minho, Trás-os-Montes e Alto Douro e Açores.

Numa segunda geração, surgiu a AITEC-Tecnologias da Informação, criada pelo INESC e pelo IPE-Investimentos e Participações do Estado, tendo como objectivo a criação de empresas em novas tecnologias, em parte para valorização dos resultados da investigação realizada pelo próprio INESC. A AITEC deu já origem a quinze empresas.

A criação dos Parques de Ciência e Tecnologia, outra forma de estabelecer ligações entre a investigação e a indústria, é tardia comparada com alguns dos outros países da periferia europeia. A Finlândia tinha

em 1988 sete parques em funcionamento, próximos de Universidades, com essa finalidade e para a promoção de empresas de novas tecnologias [63]. Na Irlanda há vários parques, como o de Limerick, e «incubator factories» tal como o de Galway [64].

Em Espanha, os parques existentes de Madrid e de Barcelona são muito recentes [65].

Em Portugal existe desde 1988 o Campus Tecnológico de Oeiras, ligado ao Instituto Gulbenkian de Ciência e ao INIA, e actual sede de instituições no campo da biotecnologia. Em 1989 foi assinado o protocolo alargando os associados para o lançamento do Parque de Ciência e Tecnologia de Setúbal/Almada, de iniciativa da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa e do UNINOVA, com o apoio

tica e a coordenação da investigação a nível nacional e da cooperação internacional. O período inicial do seu funcionamento foi, sobretudo, ligado a aspectos institucionais [67], com a criação de estruturas para coordenação, de que foi bem sucedida apenas a vertente internacional.

Alguns dos obstáculos ao fomento da ciência no País têm sido as descontinuidades nas políticas e nos financiamentos, além do usual baixo montante dos fundos para a realização da investigação, ou seja, da execução de projectos, já que desde os Planos de Fomento, nos finais dos anos 50 até 1974, a óptica se centrou sobretudo em infra-estruturas [68]. Houve uma tentativa de reversão desta tendência, de final dos anos 70 a final dos anos 80, com a introdução pela JNICT de Fundos Especiais [69], mas cuja dimensão foi apenas susceptível de ter impacto a partir de meados da última década. A JNICT tem vindo a funcionar como agência de financiamento a nível nacional.

No período 1978/1986, as ideias de base foram a orientação da investigação, na óptica do paradigma da política científica que vê a ciência no seu aspecto instrumental para a resolução de problemas [70] e a modernização do sistema de investigação. Tem sido referida como a ciência americana evoluiu na base da organização em projectos e da avaliação pelos pares («peer review system») [71]. Foi esta a fundamentação

---

[67] É referido que houve noutros países um período de criação de instituições específicas para a política científica. V. Ronald Brickman e Arie Rip: «Science policy advisory councils in France, The Netherlands and the United States, 1957-1977: a comparative analysis». *Social Studies of Science*, vol. 9, 1979, pp. 167-198.

[68] V. *op. cit.*, nota 5 e subsequentes volumes relativos ao Plano Intercalar e ao III Plano de Fomento.

[69] Utiliza-se aqui a diferenciação proposta pela UNESCO entre *orçamento geral*, para despesas gerais da instituição, *orçamento de investimento* para despesas de investimentos, e *fundos de fomento e especiais*, para financiamento indirecto, ou seja, quando passam através da agência intermediária. V. *Manual de la presupuestación nacional de las actividades científicas e tecnológicas. La integración explícita de la función «Ciência y Tecnologia (CYT)» en el Presupuesto General del Estado (PGE).*

[70] Seguimos aqui a ideia de paradigma de política científica defendida em artigo para publicação e cujos *leitmotiv* seguem grosso modo os períodos dessa política desde a II Guerra Mundial, segundo Blume, a saber: «A ciência como motor de progresso», «A ciência para resolver problemas» e o actual «A ciência como fonte de oportunidade estratégica». V. Stuart Blume. *The development of Dutch science policy in internacional perspective, 1965-1985*. A report to the Raad van Advies voor het Wetenschaps beleid (RAWB), n.º 14, 1985.

[71] D. Greenberg. *The politics of pure science*. New York, New American Library (NAL), 1967.

da acção neste período. Apesar de o sistema de avaliação pelos pares [72] ter sido introduzido na JNICT anteriormente, foi neste período que se generalizou o seu uso. Por outro lado, foi criado pela primeira vez um Fundo Especial, o chamado Programa de Contratos de Investigação e Desenvolvimento (PCID), para apoiar projectos em áreas então designadas como prioritárias, com atribuição de fundos justificada na base da referida avaliação. Se bem que a dimensão financeira do Fundo fosse reduzida, esta acção teve um «efeito de demonstração» no sistema nacional de investigação, ao insistir na gestão por projecto e na avaliação.

Foi definida em 1986 uma nova organização de política científica seguindo o modelo de concertação [73]. Na Assembleia da República existe uma Comissão para a Educação, Ciência e Cultura e, ao nível do Governo, realizam-se reuniões do Conselho de Ministros para as matérias de C&T. Uma resolução do Conselho de Ministros atribuiu a coordenação da investigação científica e tecnológica ao ministro do Plano [74]. Neste Ministério foi criada uma Secretaria de Estado primeiro designada da Investigação Científica e, a partir de 1988, da Ciência e Tecnologia, de que depende a JNICT.

Uma das grandes inovações foi o tipo de estruturas para a formulação e implementação da política científica, o Conselho Superior de Ciência e Tecnologia [75], órgão consultivo do membro do Governo encarregado da investigação para a participação dos diferentes interesses (dos agentes económicos aos científicos) para definição dos objectivos globais da política e ligados à Presidência da JNICT [76], o Conselho Consultivo, Comissões Coordenadoras de Investigação e Grupos de Trabalho em Áreas-Problema para a coordenação e a detecção de oportu-

---

[72] O «peer review» aí adoptado tem sido em geral na forma designada por «adaptada», com a participação dos cientistas e especialistas, portanto introduzindo, quando necessário, critérios externos. V. *Evaluation de la recherche*. Un choix de pratiques en vigueur. Paris, OECD. 1987.

[73] O modelo de concertação é um compromisso entre a aproximação centralizadora e a descentralizada, envolvendo a acção conjunta de ministérios e agências responsáveis pelo sector público da I&D e de estruturas centrais, onde parte substancial dos programas de fomento estão concentrados num departamento especial.

[74] Resolução do Conselho de Ministros n.º 17/86.

[75] Decreto-Lei n.º 22/86, de 17 de Fevereiro, que cria o Conselho Superior de Ciência e Tecnologia. De notar que a constituição do órgão citado necessita, a nosso ver, de revisão para tornar mais equilibrada a incorporação dos diferentes interesses.

[76] Decreto-Lei n.º 28/86, de 19 de Fevereiro, que cria na JNICT o Conselho Consultivo, as Comissões Coordenadoras de Investigação e Grupos de Trabalho em Áreas-Problema.

nidades científicas. Para esta finalidade foi usado como instrumento de trabalho a prospectiva. São também finalidades das estruturas da JNICT assessorar as acções de planeamento e de programação.

No período 1986-1989, a acção centrou-se numa combinação de oferta científica e da procura pelo mercado, com, por um lado, o referido grande Programa de financiamento de I&D e, por outro, a proposta de criação de uma Agência de Valorização dos Resultados da Investigação e para a Inovação [77]. O Programa Mobilizador de Ciência e Tecnologia (PMCT) visou a realização de investigação nomeadamente em novas tecnologias e o aprofundamento da própria base científica, pelo que integrou subprogramas sobre todos os domínios, incluindo as ciências sociais e humanas tal como a OCDE havia preconizado [78]. Todos os subprogramas eram do tipo integrativo, incluindo não só apoio a projectos mas também a formação associada e a informação científica e técnica. Uma das ideias de base foi não só financiar projectos mas também programas. A avaliação inseriu-se na ideia da internacionalização da ciência, pelo que foram criados painéis internacionais de avaliadores, com a colaboração de cientistas estrangeiros. Por fim, foi reforçada a cooperação internacional tendo em vista usufruir do apoio dos organismos científicos internacionais no aprofundamento da base científica nacional. A integração nas Comunidades Europeias, que havia ocorrido em 1986, foi objecto de aproximação especial, tendo os subprogramas em novas tecnologias seguido o programa-quadro de I&D das Comunidades com o mesmo objectivo de obter apoios e *expertise*. A utilização do factor C&T no desenvolvimento regional foi também objecto de particular atenção, nomeadamente através do Programa de Desenvolvimento Económico e Social Regionalmente Diferenciado (PRO.DES.RE.DI)

---

[77] Memorando da JNICT para o Secretário de Estado da Investigação Científica, de 1 de Julho de 1987 (Processo ref. 435 000) sobre a «Valorização económica dos resultados de I&D», propondo a criação de uma Agência para a Valorização dos Resultados de I&D e Inovação; Despacho Conjunto de 1988 (publicado no Diário da República, II Série, n.º 110, de 12 de Maio de 1988, página 4307) que cria uma Comissão para preparar o estabelecimento da Agência; Relatório da Comissão de 9 de Junho de 1988, para o ministro do Planeamento e para o ministro da Indústria e Energia contendo os Estatutos da Agência como Fundação e estudo dos meios financeiros.

[78] O «Review» da OCDE preconizava o apoio a estas ciências numa aproximação não exclusivamente instrumental. V. *Reviews of national science and technology policy — Portugal*. Paris, OECD, 1986.

e nos estudos de base do Programa Ciência, este período inseriu-se na óptica do paradigma da ciência como fonte de oportunidade estratégica.

CONCLUSÃO

Apesar da modernização tardia do sistema de investigação, este apresenta-se institucionalmente como um sistema amadurecido e com um potencial com grande vitalidade. Tal cria condições para uma plena inserção no espaço das Comunidades e na comunidade científica internacional.

Quadro I

EVOLUÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DA DESPESA NACIONAL EM I&D POR SECTOR DE EXECUÇÃO

(%)

Sectores	**1967***	**1971**	**1972**	**1976**	**1978**	**1980**	**1982**	**1984**	**1986**
Estado	68,9	51,2	55,2	56,8	66,7	47,3	43,6	41,3	36,0
Ensino Superior	7,8	18,5	14,6	17,5	17,8	19,9	20,6	24,6	30,1
Empresas	15,3	24,7	25,1	21,1	13,1	28,6	31,2	29,6	26,3
IPSFL	8,0	5,6	5,1	4,6	2,4	4,2	4,6	4,5	7,6
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100

* Dados estimados para incluir as Ciências Sociais e Humanas

Fonte: *Indicadores de Ciência e Tecnologia-Portugal* 1964-1982. Lisboa, JNICT, 1986; *Recursos Nacionais de Ciência e Tecnologia-Informação*. Lisboa, SEFOR/JNICT, Novembro 1988.

Quadro II

EVOLUÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE INVESTIGADORES EM (E.T.I.) POR SECTOR DE EXECUÇÃO

(%)

Sectores	**1967***	**1976**	**1978**	**1980**	**1982**	**1984**	**1986**
Estado	56,8	43,0	40,1	31,4	33,0	26,1	20,1
Ensino Superior	23,6	43,2	50,2	51,8	42,0	50,5	58,3
Empresas	12,2	7,3	6,6	14,1	19,7	19,5	17,5
IPSFL	7,4	6,5	3,1	2,7	5,3	3,9	4,1
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100

* Dados estimados para incluir as Ciências Sociais e Humanas

Fonte: *Indicadores de Ciência e Tecnologia-Portugal* 1964-1982. Lisboa, JNICT, 1986; *Recursos Nacionais de Ciência e Tecnologia-Informação*. Lisboa, SEFOR/JNICT, Novembro 1988.

CÂNDIDO MARCIANO DA SILVA*

A PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE PORTUGAL

INTRODUÇÃO

Uma caracterização da actividade científica da comunidade portuguesa deverá ter em conta vários períodos. O período antes de 1977 decorreu sob a ausência sistemática de uma perseverante política científica. A criação em 1954 da «Junta de Energia Nuclear», e dos «Centros de Estudos de Energia Nuclear» (CEEN-IAC), foi talvez o acontecimento mais significativo deste período. Embora não tenha colocado Portugal numa posição significativa em termos de Energia Nuclear, esta medida atraiu um número significativo de cientistas e congregou-se nos 14 novos CENTROS criados nas áreas de Física, Química, Matemática, Mineralogia e Geologia, favorecendo assim a produtividade científica. A Junta criou a seu tempo um grande Laboratório Nacional (LFEN), onde se deveriam integrar os Centros inicialmente criados junto das Universidades, mas a integração não foi pacífica. Enquanto muitos cientistas se transferiram para o LFEN, outros permaneceram na Universidade, aí vinculando os Centros, o que lhes deu maior autonomia na determinação dos objectivos dos seus programas científicos.

O sucesso desta forma organizativa conduziu à multiplicação destas unidades, em face da crescente especialização dos domínios científicos e à abertura de novas áreas da actividade, havendo em 1989, 125 centros no INIC (criado em 1976 com as competências científicas do IAC).

---

* Doutorado em Física Nuclear pela Universidade de Manchester (Inglaterra). Professor do Departamento de Informática da Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia.

A criação do LNEC, aproximadamente na mesma altura, teve um grande impacto na área da Engenharia, mas a sua evolução seguiu o percurso natural dum grande Laboratório do Estado, tal como outros, na mesma época.

Neste período assiste-se também à criação da Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica (JNICT) em 1967, para promover a investigação científica e coordenar os diferentes departamentos do Estado nesse âmbito. A sua actividade, contudo, não teve particular impacto na comunidade científica nacional até 1978, data em que o primeiro programa de contrato de investigação foi desenvolvido e implementado.

Este acontecimento inicia o segundo período, que se caracteriza por uma maior consciencialização, quer por parte da comunidade científica, quer por parte de instâncias governamentais, quanto à necessidade de estabelecer uma política científica de âmbito nacional, dotada de financiamento apropriado. Através de investigação por contrato, muitos grupos científicos (mesmo nos Centros e Laboratórios do Estado) conseguem aumentar a sua actividade científica, e aproveitam a oportunidade para associações ou empreendimentos comuns com outras instituições de I&D, e com a Indústria, tanto nacionais como no estrangeiro. As expectativas criadas pelo mecanismo de investigação por contrato tiveram alterações decorrentes da política governamental, e é apenas em 1987, quando é lançado o «Programa Mobilizador» da JNICT, que verdadeiramente se pode falar dum programa de política científica.

O novo período, assim iniciado, caracteriza-se por um significativo investimento financeiro, pelo desenvolvimento de programas científicos, pela criação de infra-estruturas, e pelo aumento de recursos humanos científicos. Se bem que grande quando comparado com anteriores investimentos, mas pequeno em qualquer avaliação realista das necessidades efectivas, o esforço financeiro deveria ter sido sustentado durante alguns anos para se atingirem os objectivos inicialmente anunciados para o aumento dos recursos humanos, e para o aumento da percentagem do PIB dedicada à I&D (de 0,47 por cento em 1986, para 2,5 por cento em 1988). É possível que o andamento perdido possa ser recuperado pelo programa «CIÊNCIA» financiado pela Comissão das Comunidades Europeias, que tem o seu início em 1990/91.

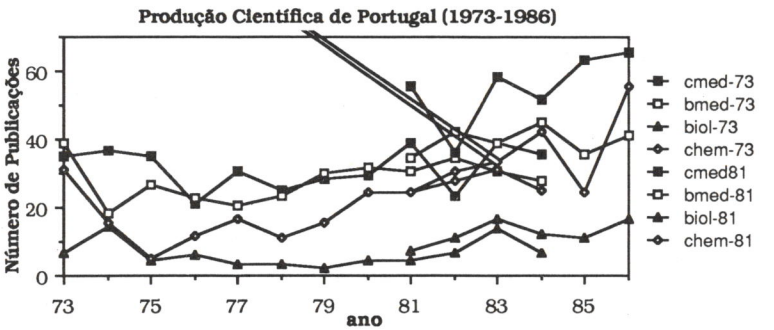
PRODUÇÃO CIENTÍFICA

O impacto destas medidas nunca foi sistematicamente analisado, mas os dados seguintes, cobrindo os três grandes períodos acima referidos,

poderão lançar alguma luz sobre a actividade científica de Portugal, em diversos campos de ciência e tecnologia.

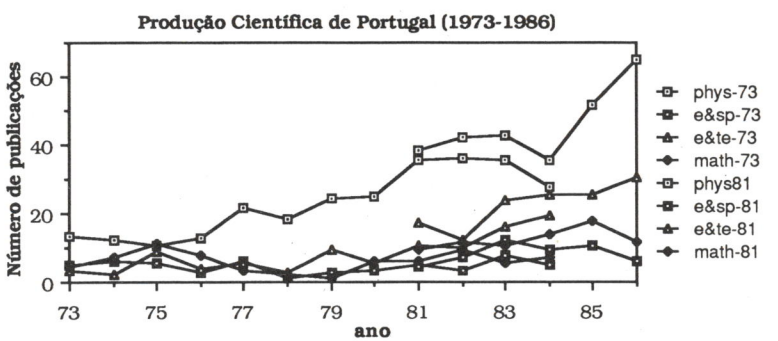
Embora de origens diferentes, todos os dados são baseados na análise da produção científica tal como é reflectida por publicações indexadas pelo «Science Citation Index» (SCI) do «Institute for Scientific

No campo de Ciências Biomédicas é a área de «Biologia Celular, Citologia e Histologia» que lidera com 25 por cento, seguida por «Bioquímica e Biologia Molecular» com 20 por cento. «Ciências Biomédicas Gerais» e «Microbiologia», respectivamente com 16 e 13 por cento, antecedem a «Anatomia e Morfologia», a «Engenharia Biomédica», e a «Genética e Hereditariedade» com cerca de 6 por cento cada.



Fonte: SPRU

Figura 1a — *Número de publicações, em contagens fraccionadas, nos períodos 1973-1984 e 1981-1986.*



Fonte: SPRU

Figura 1b — *Número de publicações, em contagens fraccionadas, nos períodos 1973-1984 e 1981-1986.*

Todavia, na mesma transição de período, a «Engenharia Biomédica» sobe para 16 por cento ao mesmo tempo que «Ciências Biomédicas Gerais» desce para 6 por cento, e «Microbiologia» sobe para 20 por cento.

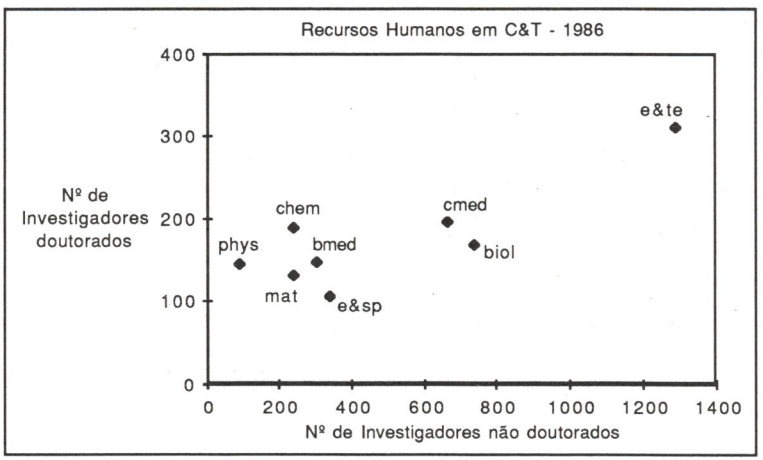
A Física (PHYS) e a Química (CHEM) mostram, ao longo do período 1973-86, uma subida constante de acordo com o crescimento geral médio do número de investigadores, mencionado acima, implicando uma produção média por cientista razoavelmente constante. Os números para 1985 e 1986 dão indicação de um crescimento mais acentuado na Física. A descida observada na produção em «Física-Química» é aparentemente compensada por um aumento em «Química-Física». Os aumentos de produção de cerca de 30 por cento em «Física Geral», e de cerca de 50 por cento quer em «Física Aplicada» quer em «Física Nuclear e das Partículas» são muito significativos, e apenas são comparáveis à queda espectacular de 45 por cento na produção em «Química Geral». As áreas referidas são também aquelas que se mostram mais activas: «Química-Física» é responsável por 44 por cento da produção total em Química no período de 1981-86, e «Física Geral» e «Física Nuclear e das Partículas» são responsáveis por 31 e 23 por cento respectivamente, em Física, durante o mesmo período.

Outros campos tais como Biologia (BIOL), Matemática (MATH), Ciências da Terra e do Espaço (E&SP) e Engenharia e Tecnologia (E&TE) têm sido consistentemente fracos em termos de produção, embora Engenharia e Tecnologia (E&TE) mostre um claro crescimento à taxa geral que foi referida acima. As restantes áreas permaneceram mais ou menos constantes com um valor médio de cerca de 5 publicações por ano, o que, em termos específicos, é um franco declínio.

Os dados baseados no conjunto de Revistas de 1981 dão indicação de que a situação talvez esteja a mudar, uma vez que uma tendência para crescer se observa nos anos de 1985 e 1986.

O PRESENTE. 1986-1990(3)
RECURSOS HUMANOS

Estatísticas governamentais, no final do período anterior (1986), apontam para uma comunidade científica, em Ciência e Tecnologia, ligeiramente inferior a 8000 investigadores (~ 4500 ETI), dos quais cerca de dois mil têm o grau de doutor. O número de investigadores que indicam o seu campo de trabalho como sendo em Ciência e Tecnologia é indicado na Figura 2.



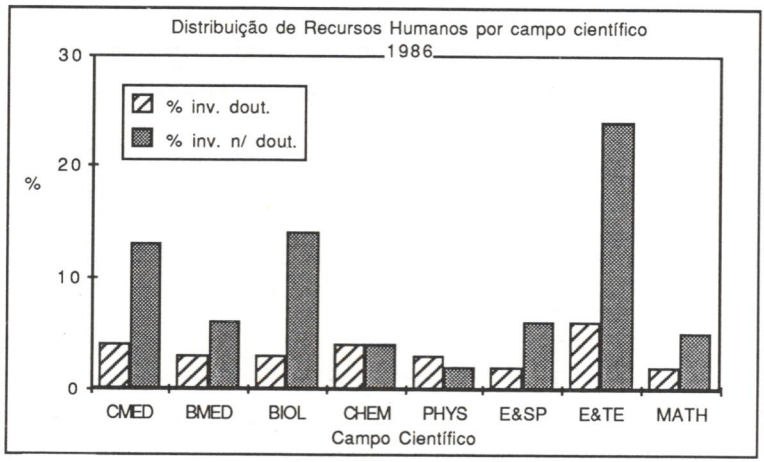
Fonte: SEFOR/JNICT

Figura 2 — *Número de investigadores por campo científico. Estes dados correspondem ao levantamento de 1986 onde 30% dos investigadores não especificaram o seu campo de trabalho.*

Uma vez que as estatísticas indicam que cerca de 30 por cento dos investigadores não especificaram um domínio científico, os dados seguintes consideram apenas a parte do levantamento onde essa informação está disponível.

A razão de investigadores doutorados para investigadores não doutorados parece ser razoavelmente constante (de cerca de 0,25) num número apreciável de campos de Ciência e Tecnologia, onde se destaca o de Engenharia e Tecnologia (E&TE). Porém, este comportamento regular não é seguido pelo grupo das Ciências Biomédicas e das Ciências Básicas (Física, Química e Matemática), onde a proporção de doutores é maior. A Física domina esta tendência, mostrando uma elevada proporção de doutorados (~60 por cento).

A distribuição relativa de investigadores nos campos da Ciência e Tecnologia, que se observa na figura 3, sugere que a «Engenharia e Tecnologia» e a «Biologia» são responsáveis, conjuntamente, por cerca de 50 por cento do total dos investigadores, um resultado que não tem contrapartida na produção científica.



Fonte: SEFOR/JNICT

Figura 3 — *Percentagem do total da comunidade científica em cada campo e de acordo com o grau científico.*

PUBLICAÇÕES

O número total de publicações do período anterior é apresentado na Tabela 1, conjuntamente com o correspondente ao período presente.

Tabela 1

PORTUGAL — PRODUÇÃO CIENTÍFICA

		1973-84	**1981-86**
Clinical Medicine	CMED	377.4	331.1
Biomedical Research	BMED	334	235.7
Biology	BIOL	77.2	74.4
Chemistry	CHEM	238.9	210
Physics	PHYS	273.6	274.7
Earth & Space Sciences	E&SP	54.3	50
Engineering & Technology	E&TE	97	134.3
Mathematics	MATH	71.6	74.8
	Total	1524	1385

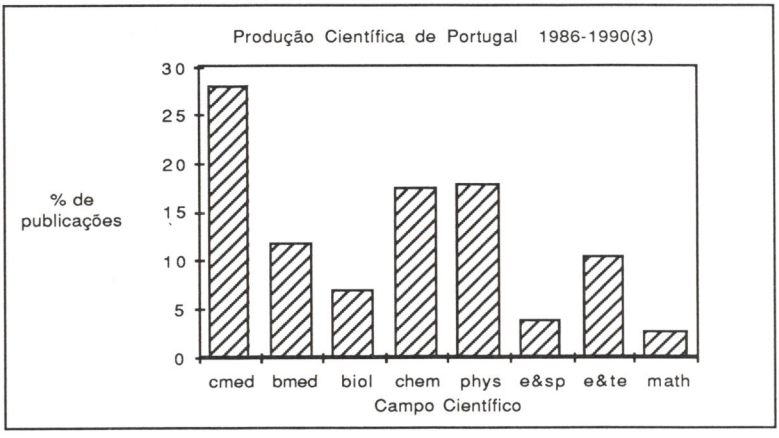
Fonte: SPRU

Número de publicações portuguesas nos períodos 1973-84 e 1981-86 em contagem fracionada (ver texto)

	1986	1987	1988	1989	1990(3)	Total
CMED	229	216	138	132	41	756
BMED	66	69	69	94	21	319
BIOL	33	39	45	62	14	193
CHEM	90	120	113	115	34	472
PHYS	97	102	117	123	41	480
E&SP	17	24	31	27	8	107
E&TE	43	48	82	82	29	284
MATH	15	18	16	22	3	74
Total	590	636	611	657	191	2685

Fonte: SCI(CDCT/INIC)

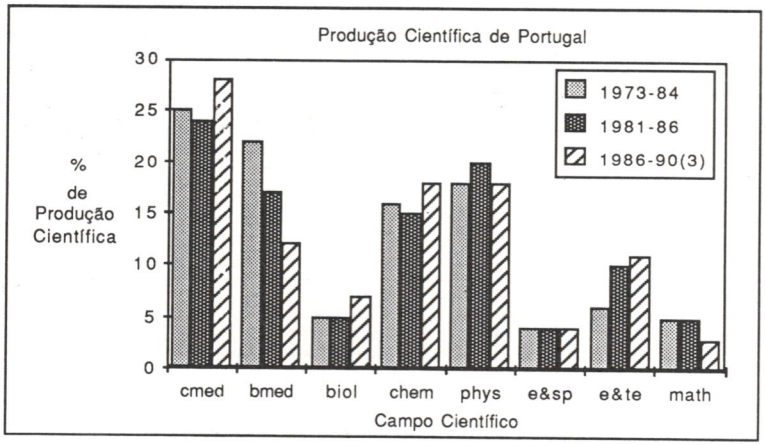
Número de publicações portuguesas nos períodos de 1986-1990(3) em contagem integral



Fonte: SCI (CDCT/INIC)

Figura 4 — *Distribuição percentual de publicações pelos diferentes campos científicos.*

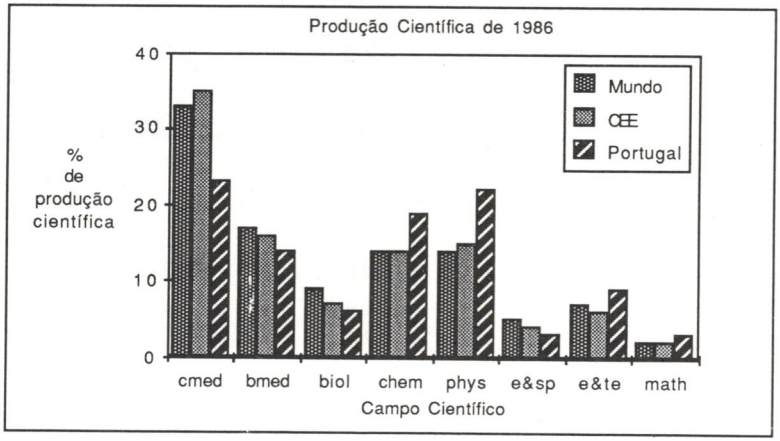
A Figura 4 mostra o perfil da distribuição da produção científica pelos diferentes campos, onde se observa que a Medicina Clínica juntamente com a Física ou com a Química são os responsáveis por cerca de 50 por cento do número de publicações.



Fontes: SPRU; SCI (CDCT/INIC)

Figura 5 — *Percentagens comparativas da produção científica de Portugal para os três períodos cobertos pelos dados.*

Comparando este perfil com idênticas medidas para os períodos anteriores (Figura 5), pode observar-se que as proporções relativas da produção científica nas diferentes áreas se mantiveram aproximadamente semelhantes, mas observa-se um aumento sensível em Engenharia e Tecnologia e um decréscimo sistemático em Ciências Biomédicas.



Fonte: SPRU

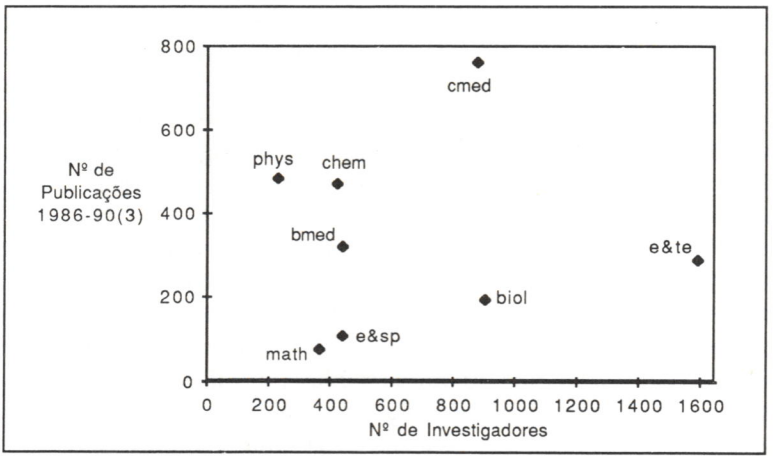
Figura 6 — *Percentagens comparativas da produção científica para o ano de 1986, entre Portugal, a CEE e o Mundo.*

Perfis preparados de forma idêntica para a produção científica mundial, da CEE e de Portugal, para o ano de 1986, são comparados na Figura 6. Observa-se claramente uma maior proporção de Química e Física, bem como de Engenharia e Tecnologia e em Matemática. Os restantes campos são inferiores às médias mundiais ou da CEE, mas é em Medicina Clínica que a diferença é mais significativa. Todavia, mesmo tomando em consideração estas variações, a tendência geral é muito semelhante à tendência mundial e à da CEE. Esta situação não é uniforme nos países europeus, em particular no grupo que inclui Portugal, Grécia, Irlanda e Espanha, possivelmente como resultado de diferentes políticas internas que transferem recursos de umas áreas para outras. A Irlanda apresenta em 1986 uma produção relativa em Medicina Clínica mais alta do que as médias mundiais e da CEE, e dupla daquela que se observa noutros países do grupo. Uma situação semelhante ocorre em Espanha, no campo da Química, onde a produção relativa é mais do dobro das médias mundiais e da CEE. A Grécia tem um perfil muito semelhante ao de Portugal em Física e Química mas tem uma produção relativa mais alta do que a média em Ciências da Terra e do Espaço e em Engenharia e Tecnologia, e uma produção relativa muito mais baixa do que Portugal nos campos de Medicina Clínica e Ciências Biomédicas.

Não se inclui nenhuma informação respeitante à comparação dos números absolutos de publicações, com os de outros países ou regiões, mas os valores que existem até 1986 indicam que a produção científica de Portugal é mais baixa, por um factor de dois a três, do que poderia esperar-se do «Produto Interno Bruto», quando comparado com números semelhantes em outros países da CEE ou da OCDE.

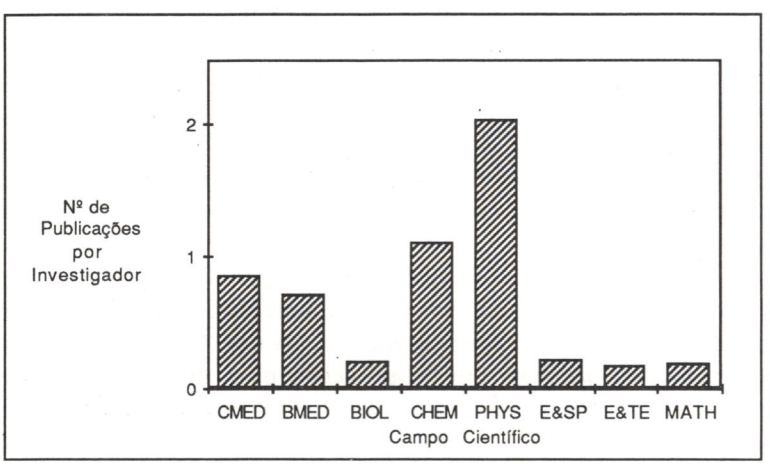
Há todavia indícios de que esta situação possa ter melhorado desde 1986.

A distribuição de publicações nos diferentes campos de Ciência e Tecnologia, e a sua relação com a correspondente distribuição de recursos humanos, é apresentada nas Figuras 7 e 8. Identificam-se claramente dois grupos: um grupo, com uma produção específica de cerca de uma publicação por cada cinco investigadores, no período de 4 anos (1986-1990(3)), e outro grupo com uma produção específica de uma ou mais publicações por investigador. A Física aparece como altamente produtiva, com uma produção específica de 2 publicações por investigador, isto é, com uma publicação por cada dois investigadores por ano.



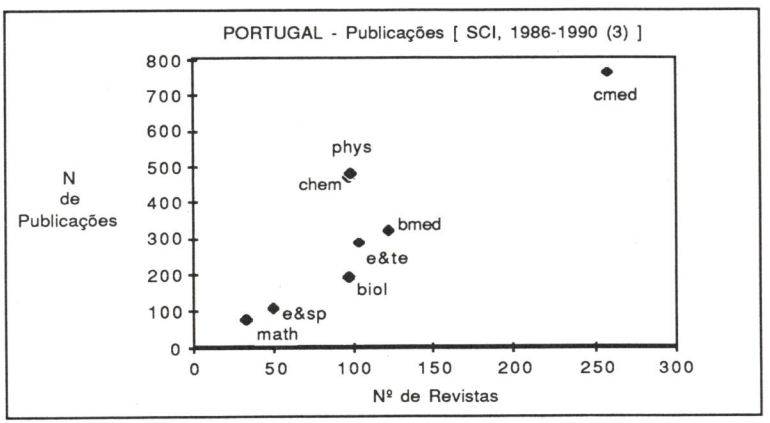
Fontes: SCI (CDCT/INIC); SEFOR/JNICT

Figura 7 — *Distribuição do número de publicações portuguesas, no período de 1986-90(3), nos diferentes campos científicos e de acordo com o número de investigadores nesses campos em 1986.*



Fontes: SCI (CDCT/INIC); SEFOR/JNICT

Figura 8 — *Razão entre o número de publicações em cada domínio científico e o número de investigadores (doutores e não-doutores) no mesmo campo.*



Fonte: SCI (CDCT/INIC)

Figura 9 — *Distribuição das publicações portuguesas, no período de 1986-1990(3) nos diferentes campos científicos, em relação com o número de revistas utilizadas.*

As cerca de 2700 publicações portuguesas referenciadas no SCI, neste período, distribuem-se por 873 Revistas originárias principalmente do Reino Unido (28,1 por cento), Estados Unidos da América (28,9 por cento) e Holanda (16,2 por cento). Todavia, quando estes números se normalizam pelo número de Revistas disponíveis nestes países, indexadas pelo SCI, é a Dinamarca (2,6 por cento), a Holanda e a Suíça (6,9 por cento) que se evidenciam com cerca de 1,6 publicações por Revista, enquanto as taxas para o Reino Unido e para os Estados Unidos da América são de 1,2 e 0,6, respectivamente. Outros países, Canadá (1 por cento, 0,6), França (3,8 por cento, 1,1), Alemanha Ocidental (7,2 por cento, 0,8) e outros (4 por cento, 0,3) são menos significativos.

Como comentário final deve notar-se que a produção científica discutida acima, obtida a partir do SCI, é uma amostra da produção total da comunidade científica portuguesa em Ciência e Tecnologia, e não cobre as Ciências Sociais. Contém, provavelmente, as publicações mais relevantes, pelos padrões científicos internacionais. Todavia, resultados preliminares de estudos relativos a Portugal mostram que, nalguns campos, o SCI cobre apenas metade das publicações da literatura relevante. Isto pode observar-se no caso da Base de Dados INSPEC,

que cobre o «Physics Abstracts», o «Electrical Engineering & Electronics Abstracts», e o «Computer Abstracts». Mesmo atendendo a que a metade que falta é predominantemente composta de «Conference Proceedings» (33 por cento), das restantes publicações (17 por cento), mais de metade (14 por cento) figuram em reconhecidas revistas internacionais não incluídas no SCI.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho compila dados recolhidos em diversas instituições e é uma das realizações de um período de estudo subsidiado pelo Programa MONITOR-SPEAR da Comissão das Comunidades Europeias.

Aproveita-se a oportunidade para agradecer a cooperação da «John Rylands University Library» da Universidade de Manchester (Inglaterra), da Unidade de Pesquisa de Política Científica (SPRU) da Universidade de Sussex (Inglaterra), do grupo SPEAR, da DG-XII H-4, Bruxelas (Bélgica), ao SEFOR/JNICT, Lisboa (Portugal), e ao CDCT/INIC, Lisboa (Portugal), por terem tornado disponíveis dados sobre indicadores de produção, ou permitido o acesso a resultados de estudos relevantes. Uma referência especial deve ser feita ao sector PREST da Universidade de Manchester (Inglaterra), onde muitos dos conceitos e ideias foram amadurecidos através de frutuosas discussões, durante grande parte do período de estudo.

SEGUNDA PARTE

QUATRO EXEMPLOS

ALBERTO ROMÃO DIAS
Uma Perspectiva da Química

JOÃO FERREIRA DE ALMEIDA
Ciências Sociais

MARIA HELENA MIRA MATEUS
A Ciência da Linguagem em Portugal

MARIA DE SOUSA E CORÁLIA VICENTE
As Ciências Biomédicas Portuguesas em 1990: Talento face à Adversidade Histórica

ALBERTO ROMÃO DIAS*

UMA PERSPECTIVA DA QUÍMICA

A história das sociedades científicas acompanha em geral de perto a evolução das comunidades de cientistas que representam. Este é, sem dúvida, o caso da Sociedade Portuguesa de Química, uma das mais antigas e prestigiadas sociedades científicas em Portugal, criada em 1911.

Como é natural, a actividade dos químicos no nosso país é muito anterior à criação da sua associação científica. De facto, a Química, pelo menos em termos de ensino, começou a ter expressão em Portugal no séc. XVIII a partir da reforma universitária do primeiro-ministro, marquês de Pombal, em 1772. Em termos de investigação, a Química em Portugal nos sécs. XVIII e XIX não é particularmente notável, embora alguns químicos portugueses tenham dado contribuições de valor, e citamos, a título de exemplo, o professor Agostinho Lourenço (1822-1893) da Escola Politécnica, em Lisboa, com os seus trabalhos pioneiros no domínio da polimerização.

É no início do séc. XX que surge a primeira revista científica nacional dedicada à Química. Em 1905, três químicos do Porto, Ferreira da Silva, Pereira Salgado e Alberto Aguiar, fundam a Revista de Química Pura e Aplicada, iniciativa a que rapidamente aderiram todos os químicos activos do País. No número de abertura está escrito: «a publicação periódica e regular de uma Revista de Química tornou-se uma necessidade urgente. Já há Química suficiente para nos abalançarmos a esta empresa procurando receber os trabalhos saídos das várias origens». E mais adiante: «Há, porém, muito que fazer para que a Química, que actualmente abraça grande número de aplicações, tenha no nosso País, se não o desenvolvimento que atingiu, com tão extraordinário êxito, nas grandes nações, ao menos o grau de aperfeiçoamento a que se chegou

* Presidente do Departamento de Engenharia Química de IST (Instituto Superior Técnico). Presidente da Sociedade Portuguesa de Química.

na Bélgica e na Suíça». Uma percepção clara da situação e uma manifestação de intenções que, infelizmente, ficaria bastante aquém dos desejos dos fundadores da revista.

A consequência natural deste aglutinar dos químicos portugueses à volta da recém-criada revista foi o movimento, liderado por Ferreira da Silva, para a criação de uma sociedade científica. Assim nasceu a Sociedade de Química Portuguesa (SQP), cujos estatutos são aprovados e a primeira Direcção é eleita a 28 de Dezembro de 1911, tendo a primeira reunião científica, o verdadeiro arranque, tido lugar em 26 de Janeiro de 1912.

A Física, que entretanto ainda não tinha atingido a mesma maturidade que a Química, surge em 1915 como uma secção do recém-criado núcleo da SQP no Porto (ao mesmo tempo que se criaram também os núcleos da SQP em Coimbra e em Lisboa). Em 1916 a revista de Química Pura e Aplicada passa a chamar-se Órgão da Sociedade

científica no domínio da Química no nosso país, que aliás também é comum às outras comunidades científicas, particularmente nas áreas das Ciências Exactas e Naturais e das Ciências da Engenharia. Este fenómeno poderá, talvez, ter influenciado a separação institucional dos químicos e dos físicos em duas sociedades em 1974.

Durante muitos anos o número de doutoramentos realizados em Portugal na área da Química (e noutras áreas passava-se o mesmo ou pior) foi extremamente reduzido. Alguns deles correspondiam mesmo a portugueses que tendo feito o seu doutoramento no estrangeiro o repetiam em Portugal porque, sistematicamente, os pedidos de equivalência não eram concedidos. Aliás é significativo o prêamblo do Decreto-Lei do então ministro da Educação, Veiga Simão, publicado em 1970 e que regulamenta o novo regime de doutoramentos nacionais: «O actual regime de doutoramento nas universidades portuguesas tem-se mostrado menos em harmonia com os objectivos a que deve obedecer a concessão do grau. A ele se deve atribuir, em parte, o escasso número de actos realizados nos últimos anos. Efectivamente só dezoito licenciados se doutoraram nas universidades metropolitanas no ano lectivo 1968-69, o que representa, em média, menos de um doutor por escola. E desde 1960-61 a 1967-68 (inclusive), nas mesmas universidades, só cento e sessenta e oito candidatos alcançaram o grau, o que se traduz numa média anual de vinte e um doutoramentos».

Entretanto, a partir dos anos 60, começa uma política deliberada de enviar um número crescente de jovens docentes universitários e investigadores para boas Universidades estrangeiras para aí obterem os seus doutoramentos, frequentemente em domínios científicos inexistentes em Portugal. A publicação, também em 1970, de legislação que, reconhecendo o número já elevado de portugueses que realizaram doutoramentos no estrangeiro em domínios importantes, possibilitou o reconhecimento desses graus e veio não só incentivar o movimento no sentido da obtenção dos doutoramentos no estrangeiro, como veio também acelerar a promoção dos que regressavam e que já não tinham de esperar o tempo necessário para prepararem nova tese de doutoramento para defenderem em Portugal. Ao mesmo tempo todo este fluxo entre Portugal e além-fronteiras ajudou a criar uma larga rede de contactos internacionais que se têm mantido e que têm sido muito importantes pelas colaborações que têm propiciado e que muito têm ajudado o desenvolvimento da Química em Portugal em anos recentes.

Para exemplificar o que acabo de dizer são significativos os seguintes números obtidos de um levantamento realizado sobre os doutoramentos

feitos em Portugal e as equivalências concedidas a doutoramentos realizados em Universidades estrangeiras no período compreendido entre 1970 e 1985 (inclusive). Neste período a Química com 124 equivalências concedidas (cerca de 13 por cento do total de todas as áreas) aparece em primeiro lugar, quase *ex-aequeo* com a Física (123 equivalências), seguindo-se, já bastante mais longe, a Engenharia Electrotécnica e Computadores (63) e a Engenharia Química, parente muito próxima da Química com bastantes áreas de interesse comum, com 55. Em termos de doutoramentos nacionais, e ainda reportando-nos ao mesmo período, a Química com 50 doutoramentos (cerca de 6 por cento do total de todas as áreas) aparece em 3.º lugar após a Medicina Humana com 192 (uma área com longa tradição e em que o doutoramento tem características diferentes das Ciências Exactas e da Engenharia) e as Línguas e Literaturas (61). Em quarto lugar aparece a Física com 45 doutoramentos nacionais.

Embora os dados pós-1985 não estejam ainda totalmente trabalhados a nível nacional, indicia-se já um aumento significativo dos doutoramentos realizados em Portugal no domínio da Química, enquanto a tendência para a realização de doutoramentos no estrangeiro tem sido, normalmente, substituída pela tendência para a realização do doutoramento em Portugal seguida de pós-doutoramento em Universidades estrangeiras.

A criação oficial do grau de Mestre, em 1980, veio também contribuir para incrementar a actividade de investigação científica, embora o número de mestrados na área da Química seja relativamente reduzido.

Embora os doutores (e os mestres) não sejam, de forma alguma, os únicos actores das actividades desenvolvidas no domínio da química, a sua distribuição pelos vários sectores pode ser usada como indicador da vitalidade e da dinâmica criativa desses mesmos sectores. E, em Portugal, aquela distribuição é bastante significativa. Embora não haja dados rigorosos, estima-se que a maioria esmagadora dos doutores em Química (e em Engenharia Química), talvez mais de 80 por cento, encontra-se nas Universidades: os Politécnicos, outra vertente do ensino superior português, terão uma percentagem mínima de doutores e muito destes em situações de acumulação com funções nas Universidades. Os Laboratórios de Investigação e Desenvolvimento do Estado terão praticamente os restantes, com a excepção de menos de uma dúzia que trabalham para a Indústria!

Vale a pena ponderar um pouco sobre as implicações que resultam de as indústrias químicas e afins recrutarem um número tão reduzido de doutorados (e mesmo de mestres) em Química e em Engenharia

Química, atitude que está em consonância com o facto de estas indústrias só terem investido cerca de 0,27 por cento do valor das suas vendas em actividades de Investigação e Desenvolvimento (I&D) (valor de 1986). Por um lado, a situação descrita mostra que as «grandes» empresas químicas portuguesas não desenvolvem, ou desenvolvem em escala extremamente reduzida, actividade de I&D, o que as torna extremamente vulneráveis num mercado mundial cada vez mais competitivo. Por outro lado mostra também que, com raras e honrosas excepções, é ainda incipiente em Portugal a área de indústria química fina, fabricando produtos de grande valor acrescentado, que depende naturalmente de extensa actividade de I&D própria, embora mantendo contratos com as Universidades e os Laboratórios de I&D do Estado. Outro reflexo negativo desta situação da Indústria portuguesa sente-se nas próprias Universidades: dado que a Indústria não recruta doutores, poucos são os candidatos que estão dispostos a trabalhar para o doutoramento, suportados apenas por uma bolsa de estudos e cuja perspectiva posterior de emprego, quer nas Universidades, quer na indústria, se afigura muito negativa.

O ensino e a investigação em Química estão presentes, em graus bastante diferentes, nas 13 Universidades públicas portuguesas, estando ausentes nas Universidades particulares (que preferem cursos de papel e lápis) com excepção da Escola de Biotecnologia da Universidade Católica, no Porto. No entanto, e como é natural, as maiores concentrações de químicos encontram-se nas escolas mais antigas desta especialidade: no Departamento de Química da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, no Departamento de Química da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, no Departamento de Química da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e no Departamento de Engenharia Química do Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa. É de referir que, embora este último seja um Departamento de Engenharia Química integrado numa escola de Engenharia, por razões históricas sempre teve uma forte componente de ensino e investigação em Química ao contrário do que acontece hoje em dia com os departamentos de Engenharia Química das outras Universidades nacionais. Nas Universidades do Porto e Lisboa também se encontram grupos com forte componente química nas respectivas Faculdades de Farmácia. Nas chamadas Universidades Novas, criadas em 1970, os grupos de Química mais significativos encontram-se na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, na Universidade de Aveiro e na Universidade do Minho.

Seria extremamente interessante poder fazer agora uma análise quantitativa e qualitativa das subáreas de Química a nível nacional. Embora este nível de estudos sectoriais (e não só para a área da Química mas para todas as áreas científicas) seja absolutamente imprescindível para uma correcta e útil definição de uma política científica para Portugal, o facto é que eles não existem. Estes estudos constituem, em minha opinião, uma prioridade sobre a qual os responsáveis pela política científica e tecnológica no nosso país e as agências financiadoras de actividade de I&D se deviam debruçar.

Os únicos dados disponíveis são os que constam dos Anuários da Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica (JNICT), que, para além de estarem incompletos por falta de resposta de algumas unidades inquiridas, têm um carácter essencialmente qualitativo e acrítico. Resta-nos, finalmente, o conhecimento pessoal do meio científico a que pertencemos, ainda possível dada a sua reduzida dimensão, mas que peca certamente por alguma falta de informação e por resultar de uma visão individual da situação a nível nacional. Será, porém, nesta última perspectiva que se baseia a apreciação seguinte.

Em minha opinião as duas subáreas relativamente mais bem contempladas em Portugal são as da Química Física (Termodinâmica, Espectroscopia, Fotoquímica, Química Teórica, Cinética) e Química Analítica (esta com muitos praticantes devido a razões de evolução da Química em Portugal e às mais prementes solicitações da Indústria). A subárea da Química Orgânica, embora com um número relativamente elevado de praticantes nas Faculdades mencionadas anteriormente (Faculdades de Ciências, de Ciência e Tecnologia, de Farmácia, e Instituto Superior Técnico) é, apesar de tudo e surpreendentemente, relativamente reduzida em Portugal sobretudo no domínio da Química Orgânica Preparativa. Considero esta situação extremamente gravosa, não só do estrito ponto de vista científico, mas também porque o futuro indispensável de uma indústria de química fina em Portugal passa pela existência de muitos e excelentes químicos preparativos, em grande parte no domínio da química orgânica. A actual situação em Portugal, à revelia do que se verifica na Alemanha, França e Inglaterra, os países que mais nos influenciaram ao longo dos anos na estrutura das nossas Universidades e na formação dos nosso docentes, é um assunto que, só por si, merece um estudo aprofundado.

A subárea da Química Inorgânica, tendo uma dimensão média, caracteriza-se, tal como a anterior, por uma grande falta de químicos preparativos, hoje também indispensáveis quer para a indústria química

em geral, quer para indústria química fina e a indústria dos novos materiais. É também uma subárea com algumas ambiguidades, já que encontramos alguns profissionais reputados que eu classificaria como químicos inorgânicos, adoptando autoclassificações da moda, tais como biofísicos, bioquímicos, biotecnólogos, etc.

Tal como quase todas as áreas científicas, a Química em Portugal teve um desenvolvimento muito significativo nas últimas duas décadas. A situação actual é, porém, ainda altamente insatisfatória se considerarmos, só para usar um indicador, que o número total de artigos publicados em revistas internacionais de Química com autoria ou co-autoria de cientistas nacionais é da ordem de grandeza do número de artigos com origem numa boa universidade inglesa, francesa ou americana.

Muito há ainda para fazer. E terminamos voltando a citar, por ser hoje ainda actual, a declaração dos fundadores da revista de Química Pura e Aplicada, em 1905 (!): «Há, porém, muito que fazer para que a Química, que actualmente abraça grande número de aplicações, tenha no nosso país, se não o desenvolvimento que atingiu, com tão extraordinário êxito, nas grandes nações, ao menos o grau de aperfeiçoamento a que se chegou na Bélgica e na Suíça».

Já não será possível identificar a Bélgica e Suíça como as metas mais próximas (quem nos dera!), mas o problema continua o mesmo.

JOÃO FERREIRA DE ALMEIDA*

CIÊNCIAS SOCIAIS

1.

UM POUCO DE PASSADO

O panorama global do campo científico português tem sido, nos últimos séculos, um panorama de isolamento e de atraso, que um ou outro fulgor ocasional nunca logrou abalar. Verifica-se clara homologia entre o que se foi passando no âmbito da actividade científica e o quadro mais amplo dos processos sociais envolventes, com a perda de velocidade relativa no desenvolvimento da sociedade portuguesa a partir do séc. XVIII, por referência à evolução europeia. E tal homologia não é surpreendente, já que os contextos sociopolíticos, económicos e culturais marcam os limites de variação possível do trabalho científico e dos seus produtos.

Mais recentemente, o período da ditadura conservadora afectou o campo científico de forma prolongada, e em especial as Ciências Sociais. O discurso oficial sempre privilegiou a aproximação normativa e autoritária à sociedade. A empiria atrapalhava. Não havia que mexer-lhe muito, nem mesmo com instrumentos teóricos. E quando isso se não podia de todo evitar, então havia que fazê-lo acriticamente, em pesquisas desgarradas, favorecendo um hiperinstrumentalismo posto directamente ao serviço de qualquer política sectorial. O que significa que ao olhar do Estado Novo as Ciências Sociais apareciam globalmente longe de prometer funcionalidades, antes surgiam como suspeitas e potencialmente ameaçadoras da ordem constituída.

Aquelas que haviam já logrado conquistar algum peso e tradição antes do golpe de Estado de 1926 puderam, apesar de tudo, ir sobrevi-

* Sociólogo. Investigador do ICS (Instituto de Ciências Sociais). Professor do ISCTE (Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa).

vendo. Foi o caso da História. Foi também o caso da Economia. Foi ainda, em parte, o caso da Etnografia e da Geografia Humana.

A relativa capacidade de afirmação do sistema universitário, a existência de núcleos prestigiados de pesquisa, a utilidade e a utilização mais evidentes de algumas dessas disciplinas permitiram-lhes evitar descontinuidades absolutas entre o início do século e este seu final. A sobrevivência sempre foi definhada, em todo o caso, e o campo censurado, discriminado, vigiado.

Outras disciplinas como a Sociologia, a Antropologia ou a Psicologia Social ficaram em contrapartida impossibilitadas de irromper à luz do dia, até que a irresistível viragem dos anos 60, sociocultural primeiro, política depois, lhes foi permitindo aqui e além, em pequenos microclimas isolados, outros tantos tímidos nascimentos.

A explosão do 25 de Abril de 1974 hipertrofiou subitamente a procura de informação sobre o social. Embora exaltante, tal procura não deixou de revelar com crueldade a pobreza, a insuficiência, do que realmente sabíamos sobre o nosso presente e o nosso passado comum. Se as procuras então esboçadas e a nova dinâmica que, também do interior do campo, se foi imprimindo às Ciências Sociais, não podiam gerar respostas imediatas, começaram em todo o caso a ser induzidas pesquisas cujos resultados têm vindo a ficar disponíveis.

Até aos anos 70, no entanto, o séc. XX português não tinha dado suficiente expressão e poder aos sectores que, tanto na Europa como nos Estados Unidos, favoreceram a emergência das Ciências Sociais. Tratara-se de grupos que acreditavam poder ser resolvida a «questão social» desde que se definissem políticas apoiadas em saberes empíricos sistemáticos sobre as estruturas e os processos da sociedade. E que reforçaram a sua presença e influência no imediato segundo pós-guerra, ao gerar-se um movimento de legitimação recíproca entre intervenções do Estado-Providência e pesquisas que pretendiam justificá-las.

A todo esse processo Portugal tinha ficado, no essencial, imune.

2.

UM POUCO DE PRESENTE

O conhecimento fundamentado do modo como a sociedade funciona e que serve de instrumento para melhorar as relações entre as pessoas

e a organização da vida social, eis o que pode considerar-se um enunciado — global e esquemático embora — das Ciências Sociais e dos seus objectivos genéricos. Tal enunciado foi proposto, em 1989, a uma amostra representativa da população portuguesa activa e residente em núcleos urbanos do Continente, juntamente com mais alguns tipos de investigação científica ligados a objectivos específicos. E pedia-se a hierarquização da importância dos objectivos e das pesquisas associadas. Os resultados colocaram as Ciências Sociais entre os três primeiros lugares — logo

um efeito de vacina que lhes faz julgar os resultados de pesquisa nesse campo, ou como esperáveis e tidos por banais, ou como contrapostos às suas convicções sedimentadas — às evidências do seu senso comum — e tidos por errados.

O efeito de familiarização quer com o objecto, quer até com alguns instrumentos, tenderá assim a traduzir-se em admitir que as Ciências Sociais são reflexões sobre a sociedade para as quais basta inteligência, formação cultural básica, interesse e tempo. Ou seja, para esses sectores poderá surgir como menos clara a ideia de que, como nos outros campos científicos, o processo cumulativo de conhecimento só pode resultar de actividades de pesquisa praticadas por profissionais com formação teórica e metodológica adequada, treino suficiente e condições para as desenvolver de modo sistemático, consistente, continuado.

Não escapará a razão destas observações a quem se lembre de que o recrutamento dos responsáveis pela política científica — bem como dos técnicos que os apoiam — se faz justamente de entre esses sectores cultivados. Em alguns casos eles partilham a ideia de que a legitimação científica se circunscreve, no essencial, aos campos da sua própria formação.

A história mais recente dessa política em Portugal, se mostra alguma coisa, é que nenhuma tendência se pode ter por adquirida.

As oscilações têm sido a norma. De contextos de inteira penúria financeira, no início dos anos 80, em que as intenções de apoio à investigação simplesmente se esvaíam por indisponibilidade de recursos, passou-se, a partir do meio decénio, a um início de capacidade efectiva de intervenção.

As orientações de política científica não puderam ainda, no entanto, ganhar consistência e criar tradição.

Chegou a afirmar-se, é certo, uma tendência que privilegiava a qualidade, que recusava hierarquias disciplinares apriorísticas, que favorecia a ruptura com persistentes isolamentos internacionais, que publicitava os objectivos, os processos, os resultados científicos. Por aí, além de outros efeitos, se iniciou o caminho quer no sentido de fazer surgir uma efectiva comunidade científica — no que deve ter de autoconhecimento dos seus recursos e da sua diversidade — quer no sentido de ir abrindo visibilidade para as coisas da ciência a sectores mais amplos da população e em particular aos sectores económicos e produtivos.

Equívocos, erros de avaliação, ambiguidades continuam recorrentemente a interferir, no entanto, nas políticas científicas. Apenas dois exemplos.

Pressuposto acriticamente aceite costuma ser o de que vivemos num mundo de rígida e inalterável divisão do trabalho científico. Por razões financeiras e por razões de massa crítica de investigadores disponíveis, as áreas científicas de ponta estariam reservadas aos países onde já se desenvolvem; para nações de menores recursos, às quais tais áreas estariam vedadas, não restaria outro remédio senão especializarem-se na pequena e média ciência. Na sequência de uma operação habitual, o que se tem por inevitável transforma-se facilmente em desejável e o desejável em orientação política.

Segundo exemplo: em nome do que se consideram objectivos pragmáticos de desenvolvimento, em contexto de escassos recursos, defendem-se e definem-se privilégios para a investigação científica e tecnológica que se julga de aplicabilidade imediata no aparelho produtivo nacional. E aqui, na primeira linha das candidaturas a subalternização ou a banimento, sempre costumam aparecer as Ciências Sociais.

Os exemplos, entre outros que se poderiam seleccionar, pretendem apenas ilustrar riscos que continuam presentes nas orientações da política científica em Portugal. E não surpreenderá ninguém que, quer para as opções de mais estreito utilitarismo, quer para as de confirmação da divisão do trabalho científico, sempre se possam ir encontrando inquietantes cumplicidades e apoios internacionais.

3.

UM POUCO DE FUTURO

A nossa época tem já elementos suficientes para abandonar a grande fé que outras conjunturas históricas permitiram que se depositasse quer no mercado, quer no Estado. Um e outro revelaram, com efeito, que como gestores isolados e exclusivos dos recursos socialmente disponíveis não podiam ter a pretensão de atingir eficiência satisfatória. Não quer isto dizer, como é evidente, que qualquer dos dois seja descartável. O que significa, isso sim, é que se têm de ir encontrando flexíveis combinatórias das respectivas acções e que, sobretudo, outras instâncias sociais são susceptíveis de tomar úteis iniciativas em campos específicos. A Universidade constitui certamente uma dessas instâncias no que respeita à gestão da actividade científica, com tanto maior

importância quanto mais possa definir lógicas parcialmente autónomas, parcialmente diversas das que resultariam da mera acção do Estado ou do mero efeito do mercado.

Fora dessa rígida dicotomia e por recurso a propostas provenientes da própria comunidade científica, mais facilmente se poderão desenvolver pesquisas pouco susceptíveis de atrair procuras de entidades públicas e privadas e que nem por isso se revestem de importância escassa. Exemplos ligados à investigação fundamental, mas também a certos temas de nível macrossocial ou a objectos transversais cujo interesse analítico imediato seja de visibilidade menos evidente, ilustram a vantagem de manter vivos e estimulados diversos pólos de iniciativa.

É claro que boa parte das actividades de investigação continuará a resultar de procuras formuladas do exterior da comunidade científica. A esse respeito vale a pena relembrar que as Ciências Sociais defrontam de modo específico o problema da relação com o poder. Tal relação é desde logo complexa porque o poder ele próprio, as suas formas, os seus mecanismos, os seus protagonistas, não constituem apenas elemento de contexto: estão entre os objectos dessas mesmas ciências. Mas também porque a «síndroma de Zelig» — a tentação de se parecer sempre com o interlocutor, ou seja, de responder às procuras com colagem aos desejos adivinhados, transmutando a análise em justificação — é particularmente crítica neste campo. E já se vê que não faltam implicações deontológicas numa tal situação.

Algumas tendências que parecem inscritas na evolução da sociedade portuguesa e capazes de ganhar no futuro ainda mais presença e relevância são susceptíveis de se repercutir positivamente na pesquisa em Ciências Sociais, sob condição de serem bem aproveitadas as possibilidades que oferecem.

Uma delas é a visibilidade crescente e a crescente aceitação que as mais novas dessas disciplinas vão obtendo. Os anos de ouro da Sociologia, por exemplo, não puderam ser em Portugal, por razões conhecidas e ao contrário do que aconteceu noutros países europeus, os efervescentes anos 60. A atitude positiva atrás mencionada está a acontecer agora, sem que isso seja forçosamente indicador de um ciclo tardio, condenado a necessário declínio. Em vários planos se manifesta essa atitude. Um exemplo encontra-se no persistente e acelerado crescimento, absoluto e relativo, da procura de formação universitária nessas áreas. Desde que seja acompanhada de melhorias qualitativas a nível de graduação e de pós-graduação, como parece acontecer, haverá a prazo enriquecimento da oferta qualificada de trabalho com repercussão

virtuosa na sua aceitação. Até há pouco tempo, de resto, o mercado quase só oferecia oportunidades de profissionalização específica na investigação universitária e no ensino. Cada vez mais as oportunidades se estão a alargar, se prolongam às empresas, às autarquias, a diversas instituições públicas e privadas. E a mudança amplia por seu turno os contactos regulares entre várias formas e tipos de pesquisa, diversifica métodos e objectos, reduz o fechamento da Universidade, obriga a rever prioridades, ajuda a destruir velhas e artificiais hierarquias.

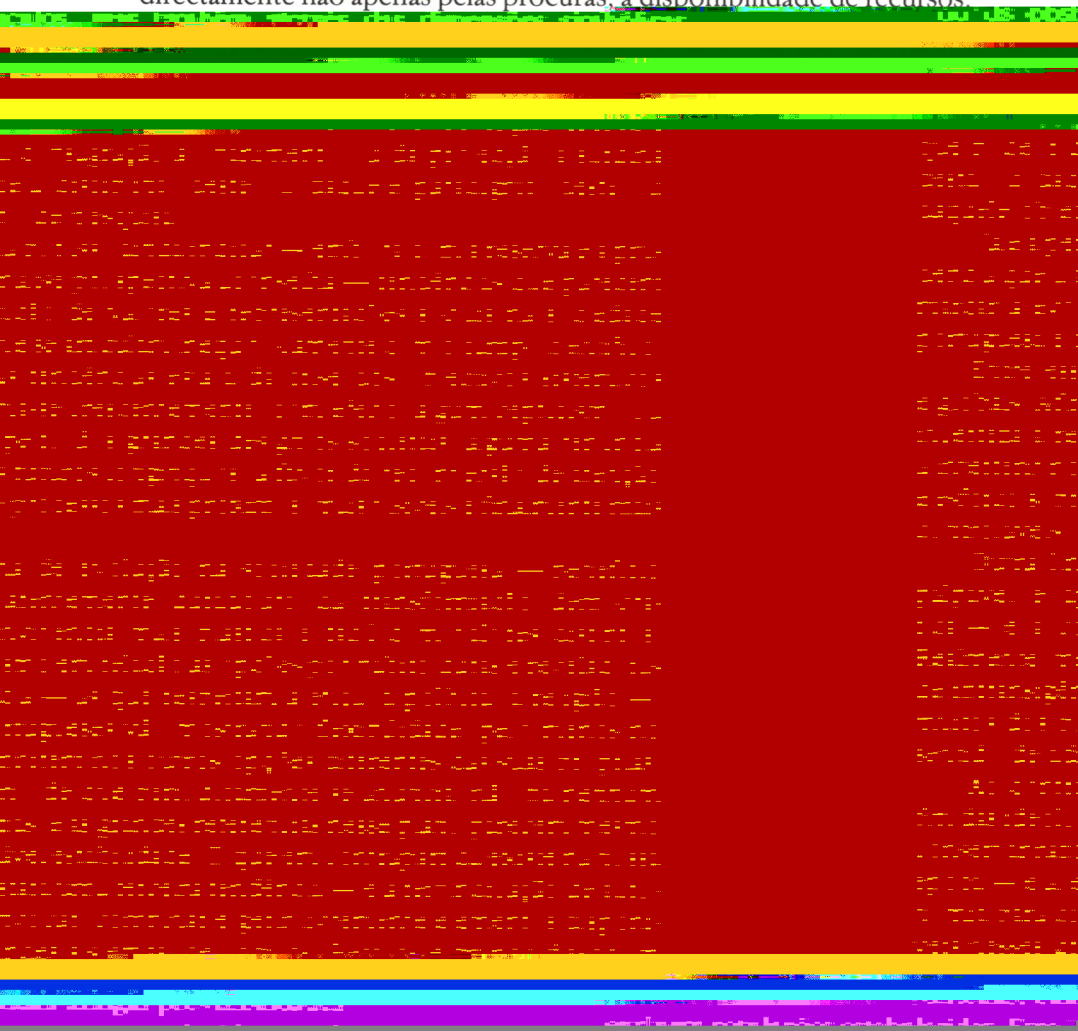
O papel das associações científicas e profissionais, que foram nascendo nestes últimos anos, é certamente importante neste plano. Elas estão em condições de ajudar a abater barreiras entre instituições antes incomunicáveis, como podem contribuir para facilitar contactos internacionais continuando a romper o isolamento herdado que tanto afectou a nossa produção científica.

Esta última é, com toda a evidência, uma questão de importância decisiva. Há que aproveitar, de modo selectivo, as oportunidades criadas por dispositivos recentemente montados, em particular no âmbito europeu. Eles prevêem, como se sabe, desde os intercâmbios no campo do ensino graduado e pós-graduado, até à cooperação em projectos de pesquisa. Interessa, nestes casos, desenvolver capacidades de iniciativa, recusando atitudes passivas de mera resposta a propostas alheias. E interessa também não ficar apenas por relacionamentos entre investigadores ou mesmo entre instituições em âmbito bilateral, mas chegar a colaborações em rede e a projectos de investigação de dimensão transnacional.

A este propósito, Portugal parece dispor de um privilégio de partida resultante, paradoxalmente, da sua relativa marginalidade e pequenez. As áreas culturais e linguísticas de grande dimensão nem sempre escapam a algum isolamento, espontâneo ou cultivado, que a sua própria preponderância induz. Ora no caso da nossa produção científica estão naturalmente excluídas veleidades imperiais, não nos sendo também permitidas arrogâncias de fechamento. A longa censura exercida sobre o campo das Ciências Sociais veio por seu turno reforçar atitudes de abertura, receptivas a diversas escolas e contribuições. Por isso, estamos em boa posição para não praticar exclusões, para convocar e seleccionar, em âmbito alargado, aquilo que da produção e dos contactos internacionais vai parecendo fecundo.

Trata-se aqui de uma ilustração mais da importância, já antes mencionada, que os contextos envolventes têm nas características e nas prestações de cada campo científico, em cada país. Importância ainda acrescida no caso das Ciências Sociais, em que o contexto interfere

directamente não apenas pelas procuras, a disponibilidade de recursos,



correspondência em alguns trajectos recentes nas Ciências Sociais. Também nestas, com efeito, se verifica alguma desconfiança dos sistemas fechados, se manifesta flexibilidade e tolerância convivial, se afirma a disposição de gerir com autonomia os universos de referência.

As Ciências Sociais sempre foram pluriparadigmáticas, no sentido em que cada uma das suas disciplinas não dispõe de um só corpo central de teorias e métodos para conduzir a pesquisa empírica. O que há de novo, em todo o caso, é que à antiga rivalidade entrincheirada e irredutível dos grandes sistemas se vai sucedendo coexistência pacífica, melhor vizinhança e mesmo alguma troca de recursos. Está a passar-se do pluriparadigmatismo de combate ao pluriparadigmatismo de convivência com incursões num transparadigmatismo operacional.

O conjunto do campo, por outro lado, sem deixar de manifestar ainda alguma «especialização caótica», alguma fragmentação insustentável à luz de critérios científicos, parece estar a pôr de modo diferente a questão fronteiriça. Mesmo sem se poder falar de avanços irreversíveis no sentido da pluri e da interdisciplinaridade, vai-se afirmando uma atitude de abertura genérica às matrizes disciplinares vizinhas, capaz de gerar programas de investigação mais abertos e mais eficientes.

O abandono, ao menos parcial, do antigo pronto a pensar científico, da tentação dedutivista sempre obediente a encaixes pré-determinados, conduz, por seu turno, a interrogar a realidade de modo mais produtivo. Se se renunciar a remeter para as trevas exteriores o sistema teórico vizinho ou a disciplina do lado e se isso é feito não em nome da boa educação mas porque aí se encontram elementos utilizáveis de teoria, de metodologia, de técnicas de pesquisa, então, com efeito, a formulação de problemáticas passa a dispor de recrutamentos mais vastos para a sua construção.

O campo dos discursos científicos sobre a sociedade comporta em Portugal claras virtualidades, ao mesmo tempo que enfrenta difíceis obstáculos. Será necessário evitar quer o retorno eventual a situações em que se tenta inutilmente pela reflexão superar a escassez de enraizamento empírico, quer a postura utilitarista com preocupações exclusivas de intervenção sectorizada, sem critérios de pesquisa nem avanço cumulativo do conhecimento.

Esse avanço cumulativo deve balizar as estratégias fundamentais. O seu êxito, dependendo como é óbvio de dinâmicas próprias do campo científico, é também fortemente condicionado por elementos que lhe são exteriores, na primeira linha dos quais está a definição e o desenvolvimento das políticas dirigidas ao ensino e à investigação.

MARIA HELENA MIRA MATEUS*

A CIÊNCIA DA LINGUAGEM EM PORTUGAL

1.

A CIÊNCIA DA LINGUAGEM

Designar o estudo da linguagem e das línguas como ciência é sem dúvida polémico. Como em todas as ciências habitualmente denominadas sociais ou humanas, pode afirmar-se que no âmbito da ciência da linguagem convivem diversas formas de conhecimento que vão das abordagens filosóficas e históricas às construções teóricas e formalizadas, passando pelas descrições pré-teoréticas e pelas aplicações em domínios de grande diversidade.

Tal multiplicidade de tratamentos decorre da própria natureza da linguagem verbal, forma preferencial de comunicação entre os homens. Essa linguagem é simultaneamente veículo de integração do homem na comunidade e factor constituinte da sua construção como indivíduo. A inter-relação da actividade linguística com os factos históricos e sociais, com o universo psicológico e com a criação artística, coloca o estudo da linguagem e das línguas no centro de uma constelação formada por múltiplas comunicações com outras formas de comportamento humano.

Mais: a especificidade do uso da linguagem verbal, de que decorre uma coincidência entre o objecto de análise e o meio com que se explicita e produz essa análise — é com palavras que se estudam as palavras —, permite, estimula e valoriza interpretações e análises subjectivas e acientíficas.

---

* Professora Catedrática do Departamento de Linguística da Universidade de Lisboa. Directora do ILTEC (Instituto de Linguística Teórica e Computacional).

Por todas estas razões tem sido longo e árduo o caminho dos que acreditam que é possível tomar a linguagem e as línguas como objecto de análise científica. Construir um enquadramento teórico que permita formular hipóteses explicativas dos dados ocorrentes e representar formalmente as estruturas, as relações e as funções dos elementos constitutivos, procedendo à verificação da validade das hipóteses formuladas, é o objectivo que se propõem os que trabalham em linguística quando entendida como ciência da linguagem.

2.

A TRADIÇÃO FILOLÓGICA E HISTÓRICA

Neste contexto se enquadra a afirmação geralmente aceite de que a linguística surgiu na primeira década do séc. XIX, com o estudo comparado das línguas indo-europeias e com a tentativa de, através desse estudo, solucionar os problemas levantados pela análise das línguas. A descoberta da relação entre o sânscrito, o latim, o grego e as línguas germânicas foi seguida por trabalhos fundamentais de descrição das línguas, na procura de comprovação da existência de raízes comuns.

O objectivo de estabelecer o parentesco entre as línguas pela demonstração das semelhanças morfológicas e fonéticas convive com a perspectiva dominante na época em diversas áreas das ciências naturais (biologia, anatomia, paleontologia), e decorre naturalmente das preocupaçõpes taxonómicas e classificatórias evidenciadas no séc. XVIII. O estudo da língua, interpretada como organismo vivo, assimila os princípios metodológicos próprios das áreas científicas mais avançadas.

Foi já próximo da segunda metade do séc. XIX que as análises linguísticas desenvolveram um enfoque histórico. No entanto não foi esta perspectiva, mas sim a descrição sistemática dos sistemas linguísticos, sujeita a critérios rigorosos e objectivos, que nos permitiu fixar essa época como a do surgimento da linguística como ciência.

A referência a este momento alto do estudo das línguas é aqui justificada porque a investigação sobre a língua portuguesa começou a desenhar-se com alguma consistência a partir dos estudos de gramá-

tica histórica e comparativa das línguas românicas [1]. Foi durante a primeira metade deste século, e ainda tendo como modelo as obras dos neogramáticos e a importância por eles atribuída às modificações fonéticas, que surgiram as *gramáticas históricas do português* de José Joaquim Nunes, de Williams e de Huber, e os trabalhos de filologia de Carolina Michaëlis de Vasconcelos e de José Leite de Vasconcelos. No domínio da sintaxe histórica deve ainda referir-se o nome de Epifânio da Silva Dias.

A partir dos anos 50 distingue-se em Portugal Luís Lindley Cintra, cuja obra marcou brilhantemente diversos momentos da *filologia* e da *história da língua portuguesa*. A ele se deve a prova — construída através de uma análise filológica exaustiva da Crónica Geral de Espanha de 1344 — da existência da primeira obra da historiografia medieval portuguesa, hoje desaparecida. E a ele se deve ainda o estabelecimento da datação e do local de redacção de um dos mais antigos documentos escritos em língua portuguesa — a Notícia de Torto (entre 1214 e 1216).

A tradição filológica e histórica mantém em Portugal uma reconhecida vivacidade. No âmbito das Universidades de Lisboa, Coimbra e Minho têm-se realizado trabalhos de investigação sobre textos antigos (nomeadamente medievais) com o objectivo de iluminar o conhecimento dos sistemas e subsistemas das várias épocas do português e de fornecer instrumentos para uma melhor avaliação da génese e da evolução da língua.

Na sequência destes trabalhos, que se devem principalmente a Ivo de Castro, Isabel Cepeda e J. de Azevedo Ferreira, desenvolveu-se em Lisboa, sob a orientação do mesmo Ivo de Castro, uma escola de *crítica textual* que se tem aplicado sobre obras literárias e não literárias, antigas e contemporâneas. Utilizando os mais modernos métodos de análise de documentos e de estabelecimento da génese dos manuscritos, a crítica textual disponibiliza instrumentos que quebram os circuitos fechados das interpretações aleatórias e permitem reinterpretar a utilização criativa da palavra.

---

[1] Não pretendo com esta afirmação subestimar a importância e o valor, para o conhecimento da língua, das primeiras gramáticas portuguesas, nomeadamente a de Fernão de Oliveira (1536) e a de João de Barros (1540). Essas obras todavia, como muitas outras, não resultam da aplicação de uma metodologia científica e devem ser consideradas como descrições empíricas da língua.

3.

O PERCURSO DIALECTOLÓGICO

Uma tradição igualmente viva no estudo da língua portuguesa é a descrição de *dialectos e variedades do português*. Recordo, como é devido, o trabalho pioneiro de J. Leite de Vasconcelos (Esquisse d'une Dialectologie Portugaise, 1901), e a imensa recolha de falares portugueses dinamizada e orientada por M. de Paiva Boléo. Na segunda metade deste século, Luís Cintra oferece à nossa curiosidade um panorama global das grandes áreas dialectais galego-portuguesas (1971) e uma colecção de estudos parcelares de dialectologia (1983).

Distinguindo-se das incursões individuais neste domínio, um grupo de investigadores (Gabriela Vitorino, Manuela Barros, João Saramago, Luísa Segura e Ana Maria Martins) leva hoje a efeito, no Centro de Linguística da Universidade de Lisboa, o levantamento minucioso das peculiaridades dialectais do português europeu em estreita ligação com aspectos da sociologia e da etnologia locais.

Os estudos em curso integram-se no Atlas Linguístico de Portugal e da Galiza (ALPG), no grande Atlas da Europa (Atlas Linguarum Europae, ALE) e no Atlas Linguístico Românico. A [illegible]

[illegible] instrumento de análise da *evolução linguís-* [illegible] na Universidade de Coimbra, nomeadamente [illegible]ntos, Clarinda Maia e Evelina Verdelho, situam-

[illegible] *tica*. Estudos realizado[illegible] por Maria José Moura S[illegible] -se nesta perspectiva.

4.

[illegible]RUTURAIS E TRANSFORMACIONAIS

[illegible]vestigação feita a partir da descrição das línguas, [illegible]alisáveis e a necessidade de estabelecer sistemas

ANÁLISES EST[illegible]

O aprofundamento da i[illegible] a criação de «corpora» a[illegible]

e subsistemas descritivos levaram ao desenvolvimento dos métodos e técnicas de análise que caracterizam a *linguística estrutural*. Os níveis morfológico, fonológico e fonético da língua foram os primeiros a ser estudados, tal como havia sucedido com os objectos de estudo das gramáticas históricas.

E assim surgiu, no final do séc. XIX, o trabalho de Gonçalves Viana (1883) sobre a fonética e a fonologia do português, a que se seguiu, muitos anos passados, o *estudo fonológico do português europeu* de Morais Barbosa (1965), integrado no estruturalismo funcional europeu. Pelo meio ficaram algumas descrições do português mais ou menos tradicionais que não tiveram grande repercussão sobre o estudo da língua.

Uma vasta recolha do *português oral*, orientada de início pelo modelo dos «Vocabulários Fundamentais», permitiu criar no Centro de Linguística da Universidade de Lisboa um riquíssimo arquivo sonoro do português falado em Portugal. O grupo de investigadores que desde há vinte anos trabalha na sua constituição e exploração — de que destaco Fernanda Bacelar e Luísa Segura — tem dado a conhecer os materiais recolhidos, salientando-se o Vocabulário Fundamental do Português (1981) organizado a partir da análise estatística de ocorrências das palavras no *corpus*, a publicação de métodos e documentos (1987) e de trabalhos parcelares sobre o português oral.

A descrição e organização dos dados tem de entender-se como uma via aberta para uma qualquer interpretação explicativa, sem o que o trabalho do linguista se deve considerar incompleto. No limiar dos anos 50 já tinham sido elaboradas, na Europa e nos Estados Unidos, algumas propostas no campo da sintaxe, com o objectivo de criar mecanismos de formalização dos dados e de regulação das suas inter-relações.

Essas análises — que usavam critérios distribucionais para estabelecer esquemas de construção frásica e operações de transformação que os relacionavam entre si — vieram a dar origem a estudos sobre a *sintaxe do português*, com destaque para os de Malaca Casteleiro, de Elisabeth Ranchodd e de Elisa Macedo (Universidade de Lisboa).

Mas a descrição de uma língua não se esgota nos limites da sintaxe. O interesse pela *interacção comunicativa* e pelas *estruturas textuais* tem sido objecto de investigação na Universidade do Porto (Joaquim e Irene Fonseca), na Universidade de Lisboa (José Pinto de Lima) e na Universidade Nova de Lisboa, em que a análise do discurso, tributária do modelo da linguística francesa, está presente nos trabalhos de Luísa Opitz.

A influência dos *factores sociais* no uso da língua e do *contexto sociocultural* da sua utilização é abordada nos trabalhos de Isabel Faria e de Emília Pedro, da Universidade de Lisboa.

Finalmente, o interesse pela organização interna do *léxico* e pelas inter-relações entre os conceitos lexicais é campo cuja importância tem sido ressaltada pelos trabalhos de dicionarística de Mário Vilela (Universidade do Porto), com especificação sintáctica dos vocábulos integrada na teoria das valências, teoria que tem sido igualmente investigada por Eduarda Medeiros (Universidade de Lisboa). Ainda no âmbito da lexicologia trabalha Telmo Verdelho, da Universidade de Aveiro.

5.

LINGUÍSTICA E ENSINO DA LÍNGUA

A preocupação pedagógica de transmitir o «bom» uso de uma língua, oral e escrito, seguindo normas consideradas socialmente preferíveis faz parte da tradição greco-latina que constituiu o modelo das gramáticas estudadas nas escolas portuguesas (e europeias em geral) até às primeiras décadas do séc. XX. Nesta perspectiva, as gramáticas reflectiam a análise das línguas segundo categorias e regras que haviam sido estabelecidas para as línguas clássicas, e tinham o objectivo normativo de ensinar a falar e escrever «bem» uma língua.

O conhecimento que foi sendo adquirido com a descrição do nível oral das línguas e com a investigação das estruturas linguísticas e do funcionamento da linguagem modificou os conceitos tradicionais de ensino das línguas materna e estrangeira. No entanto, pode afirmar-se que a transformação operada não acompanhou o progresso da investigação: o ensino da língua oscila ainda hoje, frequentemente, entre uma imposição de conceitos tradicionais e uma transmissão acrítica dos últimos resultados da investigação linguística.

A relação entre *linguística e didáctica da língua* é um campo de extrema actualidade e de enorme importância. A criação de cursos profissionalizantes de professores de Línguas nas Universidades portuguesas de Évora, Aveiro e Minho, e mais recentemente, nas de Lisboa, Porto e Coimbra veio impulsionar o trabalho neste domínio e dar

consistência a experiências isoladas que têm sido levadas a efeito por pedagogos e linguistas.

No que respeita ao ensino da língua materna, destacam-se investigações sobre a aprendizagem da leitura e da escrita (Raquel Delgado Martins, Universidade de Lisboa) e sobre a aplicação das novas perspectivas da investigação linguística à didáctica do português (Inês Duarte e Maria Helena Mateus, Universidade de Lisboa, Fátima Sequeira, Universidade do Minho).

O ensino das línguas estrangeiras tem beneficiado da investigação feita no âmbito dos estudos contrastivos, ainda que tributários de modelos diferenciados. Devem mencionar-se com especial relevo nesse campo os trabalhos de Maria Antónia Mota e Isabel Casanova (Universidade de Lisboa), com incidência respectivamente sobre o francês e o inglês, e os de António Franco (Universidade do Porto), com incidência sobre o alemão.

6.

ESTUDOS EXPERIMENTAIS

É sobretudo na área da fonética que se têm efectuado estudos experimentais sobre a língua portuguesa. Desde os anos 40 que Armando de Lacerda criou e desenvolveu, na Universidade de Coimbra, um modelo de análise acústica da língua portuguesa que, dadas certas circunstâncias de isolamento pessoal e de difíceis condições de trabalho, não teve a sequência que lhe seria devida. No último trabalho publicado, que incidiu sobre a entoação, encontram-se descritas as investigações levadas a efeito de 1966 a 69 [2].

Ao referir o isolamento que marcou a investigação de Armando de Lacerda, estou a mencionar um dos factores que travaram o desenvolvimento da ciência em Portugal durante a primeira metade do séc. XX

[2] Embora trabalhando isoladamente, Armando de Lacerda levou a efeito algumas investigações em conjunto com linguistas estrangeiros que, ao visitarem Portugal para aprofundarem o estudo do português, se deram conta do interesse do modelo desenvolvido pelo foneticista. A sua obra teve repercussão no Brasil, onde se criou nos anos 50, sob a sua orientação, um laboratório de fonética na Universidade de São Paulo.

(digamos, até final dos anos 60) e dificultaram a inserção dos investigadores em novos paradigmas.

No campo das ciências humanas e sociais, esse isolamento favoreceu a separação entre estas ciências e as exactas e naturais, separação que está na raiz da criação da Universidade portuguesa e que na Europa encontrou um modelo prestigiado na tradição francesa.

Esta separação, que em Portugal se prolongou até há pouco tempo, tem criado obstáculos à expansão do trabalho experimental nas ciências do homem e, consequentemente, na ciência da linguagem. O desconhecimento de uma metodologia adequada à análise laboratorial e a reacção contra a utilização de técnicas baseadas em modelos estatísticos ou computacionais, a dificuldade de manejo de um equipamento sofisticado são consequências de um desenvolvimento dos saberes em áreas discretas, monopolizadas por investigadores que, nas últimas décadas, rivalizavam no mútuo desconhecimento das respectivas especializações. Tal panorama de resto é comum a muitos países europeus, nomeadamente aqueles onde não prevalece o modelo universitário anglo-saxónico.

É assim reduzido o número de linguistas portugueses que possuem a preparação necessária para se entregarem a trabalho de laboratório com utilização da tecnologia adequada. Pode dizer-se no entanto que este tipo de investigação está em claro progresso e é sensível o interesse que desperta entre os jovens investigadores.

No domínio da *fonética* destacam-se os trabalhos de Raquel Delgado Martins, da Universidade de Lisboa, que se situam sobretudo na área da fonética acústica, com especial atenção aos subsistemas acentuais e entoacionais. No Centro de Linguística da Universidade de Lisboa, Maria do Céu Viana, Amália Andrade e Ernesto Andrade têm em curso pesquisas em fonética acústica e articulatória, com aplicação em síntese da fala. A relação de todos estes investigadores com centros europeus e americanos de pesquisa permitiu um considerável avanço da investigação neste domínio.

No campo da *psicolinguística* encontra-se emergente uma investigação experimental interdisciplinar conduzida por Isabel Faria, da Universidade de Lisboa, em conjunto com investigadores de psicologia cognitiva e patologia da linguagem. Outros investigadores em psicolinguística trabalham na Universidade do Porto (Graça Pinto), na Universidade do Minho (Fátima Sequeira) e no Instituto Politécnico de Lisboa (Inês Sim Sim).

7.

8.

PERSPECTIVAS TEÓRICAS E FORMAIS

A conjugação entre a compartimentação dos saberes e o isolamento em que longamente permaneceu a comunidade científica portuguesa não pôs apenas obstáculo ao desenvolvimento dos estudos experimentais. Ela dificultou igualmente a abordagem filosófica da actividade linguística que desabrochou na Europa a partir da Gramática de Port Royal (1660). Essa incursão no saber linguístico — a das gramáticas filosóficas — representou ao tempo uma procura da forma lógica de pensar através do estudo da estrutura da língua, uma explicitação dos «fundamentos da arte de falar», das «razões do que é comum em todas as línguas e das principais diferenças que nelas se encontram» [4].

A primeira *gramática filosófica do português*, de Jerónimo Soares Barbosa, só surgiu em 1822, ou seja cento e cinquenta anos após a publi-

diverso do da linguística europeia, por influência da escola de Sapir e da proximidade de línguas não indo-europeias que levantavam problemas de descrição e explicação.

Foi ainda por volta dos anos 50, e sobretudo com a teoria da gramática generativa, que o paradigma estruturalista começou a ser posto em causa. E se por um lado a sintaxe adquiriu importância fulcral no quadro teórico da gramática generativa, por outro a semântica construiu e desenvolveu utensílios formais para a explicitação do sentido.

A pesquisa no domínio da *semântica formal* não tem atraído a atenção de muitos investigadores em Portugal. Deve contudo referir-se a obra de Óscar Lopes (Universidade do Porto) que desde os anos 70 propõe a utilização da lógica formal e da matemática na análise da língua. A preocupação de explicitar as relações entre estruturas linguísticas por meio de instrumentos formais adequados está presente nos inúmeros trabalhos que até hoje produziu.

Ainda na área da semântica formal, embora integrados em diferentes modelos, merecem relevo os trabalhos de Fátima Oliveira (Universidade do Porto) e de João Peres (Universidade de Lisboa). O estudo de subsistemas linguísticos em interacção com a actividade enunciativa é objecto da investigação de Henriqueta Costa Campos, da Universidade Nova de Lisboa.

Se nos fixarmos agora no quadro teórico da *gramática generativa*, e reportando-nos às obras surgidas antes de 60, devemos referir a preocupação da teoria com a procura da linguagem formal mais adequada

No domínio da sintaxe os estudos iniciais em gramática generativa couberam a José António Meireles, Isabel Faria e Eduardo Paiva Raposo, da Universidade de Lisboa.

O conceito de gramática engloba, de aqui em diante, dois vectores complementares: uma descrição que o linguista faz do conhecimento que o falante tem da sua língua e uma proposta sobre a faculdade da linguagem. O percurso científico do estudo da linguagem orienta-se para o estabelecimento de princípios e parâmetros universais através da análise comparada das línguas que integra a investigação sobre a mudança histórica e a variação linguística. As hipóteses formuladas sobre os universais linguísticos (incluindo os processos cognitivos de aquisição da linguagem) criam o enquadramento exigido para a descrição das línguas particulares, e são elas próprias reorientadas por essa descrição numa constante procura das características definitórias da linguagem humana.

Neste quadro teórico se situa um grupo de investigadores portugueses cujas análises sobre a *sintaxe* do português têm constituído um significativo avanço no conhecimento da língua e têm contribuído para o desenvolvimento da teoria. De entre eles merecem especial relevo Inês Duarte, Manuela Âmbar e Eduardo Paiva Raposo (Universidade de Lisboa), Ana Brito (Universidade do Porto) e Francisca Xavier (Universidade Nova de Lisboa).

Em duas outras áreas estão actualmente a emergir os estudos sobre o português: na morfologia derivacional com representação formal da composicionalidade da palavra, e na fonologia generativa pós-clássica.

A investigação sobre a linguagem e sobre a língua portuguesa em Portugal encontra-se hoje a par da pesquisa desenvolvida neste domínio pela comunidade científica internacional. Pode afirmar-se que, rompido um anterior isolamento, a presente geração de linguistas portugueses soube combinar uma tradição de rigor e de intuição linguística com as perspectivas abertas pelos paradigmas científicos que correspondem ao mais recente desenvolvimento da ciência da linguagem.

NOTA — Agradeço aos meus colegas Inês Duarte, Raquel Delgado Martins, Manuela Âmbar e André Eliseu as observações feitas à primeira versão deste artigo.

MARIA DE SOUSA* E CORÁLIA VICENTE**

AS CIÊNCIAS BIOMÉDICAS PORTUGUESAS EM 1990: TALENTO FACE À ADVERSIDADE HISTÓRICA

INTRODUÇÃO

As viagens marítimas dos Portugueses, reconhecidas pelos historiadores como viagens de Descoberta [1], começaram com a conquista de Ceuta em 1415 e terminaram com a chegada ao Japão em 1543 [2]. Com estas viagens, Portugal comprometeu-se a um itinerário marítimo que viria a encontrá-lo afastado do itinerário dos grandes homens, das grandes ideias e das grandes trocas de correspondência do princípio do séc. XVII [3,4]. Assim, ironicamente, o primeiro compromisso colectivo de um país a descobrir pela *experiência* [5] viria a manter esse mesmo país fora do período da História da Ciência em que a descoberta se viria a fundamentar na prática da *experimentação* [6,7].

---

* M. D. (Lisboa 1963), Ph. D. (Glasgow 1971). Fellow, Royal College of Pathologists (1985). Membro Correspondente, Academia das Ciências de Lisboa (1985). Ensina Imunologia Pós-Graduada no ICBAS (Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar).

** B. Sc. (Porto 1976), M. Phil. (Warwick 1986). Ensina Bioestatística no ICBAS (Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar).

[1] Hooykaas, R. (1979) *Humanism and the voyages of Discovery in 16th century Portuguese science and letters.* Cite| lh . Albuquerque «*As navegações e a sua projecção na Ciência e na Cultura*», Gra: lv , p. 150.

[2] Domingues, F. C. (1990) *Chronology of Portuguese Discoveries,* in Ricci, F. M. (Ed.) Portugal Brasil. «*The Age of Atlantic Discoveries*». Bertrand, Lisboa, p. 268.

[3] Dias Agu ı , F. (1983) *Scientific Research in Portugal.* Memories Acad. Cienc. Lisboa, **XXV**: pp.33-45.

[4] Mandrou, M. (1973) «*Des humanistes aux hommes de Science — XVI et XVII siécles*». Ed. Seuil.

[5] Albuquerque, L. (1990) *Some notes on Science in the Age of Discoveries*, in Ricci, F. M. (Ed.), Portugal Brasil. *The Age of Atlantic Discoveries.* Bertrand, Lisboa, pp. 260-267.

[6] Dias Agudo, F. (1983) *op. cit.*

[7] Mandrou, M. (1973) *op. cit.*

Com a lei de D. Manuel de 1496 determinando a expulsão dos Mouros e dos Judeus iniciou-se um êxodo de homens que se viriam a distinguir noutros países [8]. Como nação, Portugal veio a perder o seu território e muitos mais dos seus homens ao serviço das derrotas sofridas pela Espanha, entre 1580 e 1640.

Esses anos veriam a condenação à morte, queimado, de Giordano Bruno em 1600, a fundação da Academia Lincei em 1603, a publicação da *Apologia pro Galileo* por Campanella em 1616, a publicação do *De Cometis* por Kepler em 1618, a publicação do *II Saggiatore* de Galileo Galilei em 1623, a publicação dos *Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinia in Animalibus* por William Harvey em 1628, a publicação do *Dialogo* de Galileo Galilei em 1632, o seu julgamento em 22 de Junho de 1633 e a publicação do *Discours de la Méthode*, de Descartes, em 1637. Esta lista constitui uma pequena amostra dos acontecimentos que transformaram a percepção e compreensão do mundo que nos rodeia reflectindo uma mudança radical no posicionamento do homem face a Dogmas.

Francisco Sanches (1552-1623) um filósofo português que ensinou na Universidade de Toulouse é considerado por alguns um pioneiro dessa modificação com um trabalho notável da História do Cepticismo [9], *Quod nihil scitur*, publicado em 1581. Do mesmo modo, Garcia da Orta, um «cientista médico» português formado na Universidade de Salamanca, situa-se entre os pioneiros do movimento de desafio ao Dogma com observações baseadas na sua experiência própria [10]. Nem Sanches nem Orta pertenciam, no entanto, a uma assembleia de pares.

Assim, da mesma forma que os desenhos e notas pioneiras de Leonardo da Vinci (1452-1519) não vieram a ser apreciados senão muito mais tarde, as contribuições isoladas dos portugueses do séc. XVI espalhados pelo mundo não vieram a ter «uma influência marcada no progresso do pensamento, por não terem entrado a propriedade comum» [11]. No fim do séc. XVIII, o matemático português Anastácio da Cunha atribuía «a D. Sebastião, aos Jesuítas e aos Espanhóis» alguma

---

[8] Saraiva, A. J. (1985) *Inquisição e Cristãos-Novos*. Editorial Estampa, Lisboa, p. 27.

[9] Popkin, R. H. (1979) *«The History of Scepticism», from Erasmus to Spinoza*, University of California Press, Berkeley, p. 37.

[10] Orta, G. (1563) *Colóquios dos Simples e Drogas de Cousas Mediçinaes da India*, cited in Albuquerque *As Navegações e a Sua Projecção na Ciência e na Cultura*. Gradiva, 1987, p. 153.

[11] Franklin, K. J. (1961) *William Harvey. Englishman*, MacGibbon & Kee, London. p. 30.

da responsabilidade de Portugal não ter grandes homens [12]. Da Cunha parece ter ignorado que Roma entre 1600 e 1640 era a residência dos mais poderosos jesuítas do mundo: um poder e uma presença que, por si sós, não detiveram Galileu e os seus contemporâneos [13]. Intelectuais portugueses e espanhóis durante os sécs. XVIII e XIX debateram as causas da falta de participação da inteligência ibérica nas ciências; debates semelhantes têm continuado até aos nossos dias [14].

Como cientistas, estamos menos bem preparados para entrar em debates intelectuais complexos do que para reconhecer factos relativamente simples. Assim, há algum tempo que nos tem interessado o facto de que Cabo Verde foi a primeira paragem de Darwin no navio Beagle, após ter deixado Southampton no Natal de 1831 [15]. Cabo Verde tinha sido descoberto pelos Portugueses em 1444 [16]. Que tenhamos conhecimento, nem o equivalente a um «mini-Darwin» apareceu em Portugal em quase 4 séculos; uma ausência notada por outros [17].

O caso de Darwin interessa-nos particularmente porque toda a evidência, incluindo a sua autobiografia [18], indica que nada na sua infância ou na sua juventude o distinguiu de outros meninos ou companheiros de juventude. A distinção residia não só no indivíduo mas na Inglaterra. Um país com a tradição de reconhecer, apoiar e estimular os indíviduos potencialmente excepcionais; onde a liberdade e o respeito pela capacidade individual de perguntar e de duvidar tinha sido mantida durante dois (ou mais) séculos numa sociedade científica colegial. É talvez pertinente lembrar aqui as palavras de Fontenelle, secretário da Academia Francesa das Ciências, publicadas em 1740 a propósito da morte de Newton [19], contrastando as formas como a França

---

[12] da Cunha, J. A. (1970) cited in J. M. Gago, *Manifesto para a Ciência em Portugal*, Gradiva, Lisboa, p. 85.

[13] Redondi, P. (1985) *Galilée Hérétique*, Gallimard.

[14] Almeida, O. T. (1990) *Sant'Ana Dionísio e a não Participação da Inteligência Ibérica na Criação da Ciência,* Academia das Ciências de Lisboa (no prelo).

[15] Moorhead, A. (1971) *Darwin and the Beagle*, Penguin Books, p. 43.

[16] Domingues, F.C. (1990) *op. cit.*

[17] Almeida, O. T. (1986) *Sobre o papel de Portugal nas etapas preliminares da revolução científica do século XVII*, in *História e Desenvolvimento da Ciência em Portugal*, vol. II: 1173-1222. Publicações do II Centenário da Academia das Ciências de Lisboa.

[18] Darwin, C., Huxley, T. H. (1983) *Autobiographies*, G. de Beer (Ed.) Oxford University Press, Oxford.

[19] Fontenelle (1740) *Eloges des academiciens. Isaak van der Kloot*, Hague, pp. 332-333.

e a Inglaterra tinham tratado Descartes e Newton, respectivamente: «Les Anglais n'en honorent pas moins les grands talents pour être nés chés eux: loin de chercher à les rabaisser par des Critiques injurieuses, loin d'apllaudir à l'Envie que les attaque, ils sont tous de concert à les éléver et cette grande Liberté, qui divise sur les points les plus importants, ne les empêche point de se réunir sur celui-là. Ils sentent tous combien la gloire de l'esprit doit être précieuse à un état» [20].

Um país que não participou nesses dois séculos da maior importância na História da Ciência e que não aprendeu as suas lições de prática experimental *e* da colegialidade da Ciência [21], iria entrar no séc. XX necessariamente em grande desvantagem. Uma tão grande desvantagem poderia vir a ser corrigida em casos isolados de indivíduos que, por razões de fortuna e de determinação pessoais, poderiam viajar e partilhar a experiência científica de outros países [22]. Colectivamente, no entanto, o País só poderia vir a corrigir essa adversidade histórica depois de ter encorajado a saída de jovens de uma mais larga faixa social com o apoio de instituições financiadoras, para países com uma tradição científica experimental e de uma prática colegial da Ciência. Os primeiros resultados desse movimento iniciado no fim dos anos 50 com o apoio do Estado e, sobretudo, da Fundação Calouste Gulbenkian só agora podem começar a ser analisados. Eles parecem ser encorajadores: uma comunidade pequena de cientistas portugueses começa a ser reconhecida dentro e fora do País em 1990.

Na área das Ciências Biomédicas, o processo desse reconhecimento dentro do país começou de uma forma sistemática em 1986 com a apresentação pública dos projectos de investigação submetidos à Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, foi reforçado em Maio de 1987 com as Jornadas Nacionais de Ciência e Tecnologia, tem continuado com o encorajamento oficial de diálogo com os melhores cientistas portugueses a trabalhar fora do País, mas continua longe de estar completado. Dados bibliométricos (e não só) indicam que as ideias e as descobertas de cientistas portugueses nesta área entraram a «propriedade comum» do saber.

---

[20] Fontenelle (1740) *Ibid.*

[21] Harvey, W. (1628) *De motu cordis. The Keynes 1928 Translation,* The Nonesuch Press, London.

[22] Sarton, G. (1957) *Six wings: Men of Science in the Renaissance,* The Bodley Head Ltd. London, p. 9.

CIENTISTAS PORTUGUESES E A PROPRIEDADE COMUM DO SABER

Em 1990, a avaliação da contribuição do saber científico para a propriedade comum do saber não é muito diferente do que era no princípio do séc. XVII. Pode não ter lugar através de cartas escritas por cientistas a um padre Mersenne [23] ou ao secretário de uma Sociedade Real, mas ainda e só ocorre através da palavra escrita. Hoje, o reconhecimento do impacto de uma obra científica escrita pode ser «medido» por um *index*, designado bibliométrico, em português e conhecido no mundo da ciência por «Science Citation Index» (SCI). Considerando que, hoje em dia, a forte competição entre grupos de investigação leva a nem sempre citar o trabalho de colegas a publicar na mesma área, se um cientista foi citado mais de 100 vezes nos últimos 5 anos, isso deve querer significar que o seu trabalho entrou a «propriedade comum».

Apenas como um exercício contámos o número de vezes que os nomes de Bacon, Descartes e Galileu tinham sido citados na correspondência de Mersenne entre 1631 e 1633 [24]. O nome de Descartes é citado 102 vezes, o de Galileo 80 vezes e o de Bacon, 17 vezes. Entre os anos de 1631 e 1633 na correspondência de Mersenne, Euclides é só mencionado 6 vezes. Se, entre 1985 e 1989, o nome de um cientista português «resistiu» a ser citado mais de 100 vezes, isso, nas circunstâncias, não se compara muito mal com tão distintos antepassados. Após um levantamento dos nomes de cientistas portugueses citados mais de 100 vezes foram identificados 25 nomes, 22 (88 por cento) são associados com trabalho nas Ciências Biomédicas, nomeadamente em Imunologia (8), Neurociências (7), Biologia de Membranas (4), Patologia (2) e Oftalmologia (1). No Quadro I está apresentada a sua distribuição mais pormenorizada por subárea, dentro e fora do País.

A soma de citações de cientistas portugueses citados *mais de 100 vezes* entre 1985-1989 foi igual a 5663. 70 por cento destas citações (n = 3999) foram de cientistas a trabalhar fora do País, todos, líderes de grupos de investigações em Imunologia (5), Neurociências (3), Patologia (1), Biologia de Membranas (2) e Microbiologia (1). Aproximadamente 60 por cento de todas as citações (n = 3365) foram de cientistas a trabalhar nas Neurociências (n = 1727) e em Imunologia (n = 1831)

---

[23] Mersenne, M. (1631-1633) *Correspondance*, Ed. CRNS, 1964.
[24] Mersenne, M. (1631-1633) *Ibid.*

dentro e fora do País. Dentro do País, as Neurociências aparecem como a área mais homogénea (Figura 1) com 4 cientistas citados mais de 100 vezes, com um número médio de citações entre 1984-1989 de 161.25 (min = 107; max = 218).

Se sem cientistas de grande destaque com contribuições importantes reconhecidas mundialmente, uma comunidade científica não se desenvolve muito bem, por falta de liderança, por falta de inspiração dos novos pelo exemplo, ou simplesmente, falta de alguém mais velho, conhecedor e interessante com quem falar, uma verdadeira comunidade científica não se desenvolve *de todo*, se for só constituída por generais, sem soldados, todos mais velhos e interessantes, sem gente nova, talvez não tão interessante, mas capaz de trabalhar afincadamente; por outras palavras, equivalente a um céu de cometas, sem estrelas [25].

Foi feita assim uma análise mais extensa para determinar o potencial da comunidade *como comunidade*, representada pelos números de publicações dos cientistas citados entre 1985-1989 (Figura 1), os números mostram que em 5 áreas: Neurociências, Imunologia, Virologia/Parasitologia, Investigação Clínica e Biologia Molecular, se encontram cientistas citados em média mais de *10* vezes. Mais uma vez, as Neurociências aparecem como a área mais homogénea dentro do País.

O COMETA E A ESTRELA

Egas Moniz (1874-1955) o único recipiente de um Prémio Nobel até hoje em Portugal, pode considerar-se o «cometa» português mais notável. Moniz fez 2 contribuições, ambas no campo da Neurologia: a angiografia cerebral (1927) e a lobotomia pré-frontal (1936), método pioneiro da psicocirurgia, por que recebeu o Prémio Nobel em 1949 [26].

A carreira brilhante de Egas Moniz, primeiro em política e mais tarde em neurologia, é o assunto de uma análise extensa e incisiva, publicada sob a forma de livro por E. Vallenstein. A maior homogeneidade encontrada hoje nas Neurociências portuguesas, representada por uma média de citações mais alta do que nas outras áreas, parece no entanto, não ter muito a ver directamente com Egas Moniz.

---

[25] Sarton, G. *op. cit.*

[26] Vallenstein, E. S. (1986) *Great and Desperate Cures,* Basic Books, Inc. Publishers, New York, pp. 63-79.

Estrelas embora mais pequenas têm constituído, ao longo dos anos, grupos estáveis que são a verdadeira semente da comunidade científica a aparecer agora *no* País. Uma destas «estrelas», devido à sua senioridade, merece uma referência especial: Corino de Andrade. Andrade nasceu em Moura (Alentejo) em 1906, fez o curso de Medicina na Escola Médica de Lisboa onde se formou em 1929. Saiu para Estrasburgo em 1930 onde trabalhou com Guillaume Barré até 1938, ano em que voltou para Portugal. De volta foi encorajado por Moniz *a não ficar* em Lisboa (Andrade, comunicação pessoal). Tendo encontrado *uma comunidade* de matemáticos no Porto, foi trabalhar para o Porto num hospital da cidade, onde, em 1951, veio a descrever uma neuropatia periférica que hoje é também conhecida pelo seu nome: doença de Andrade [27]. Em marcado contraste com Moniz, só nos últimos 10 anos é que Andrade tem sido homenageado publicamente dentro do País.

Só a História poderá vir a confirmar se a contribuição de Corino de Andrade para o desenvolvimento das Ciências Biomédicas em Portugal é de maior importância de que a de Moniz. Toda a sua vida, Andrade parece ter feito o esforço de procurar contribuir para a construção de uma comunidade científica dentro da Medicina e da Cirurgia, mais do que procurar reconhecimento nacional ou internacional para as suas contribuições pessoais. O seu posicionamento político tornou-o uma *persona non grata* durante a ditadura de Oliveira Salazar

SELECÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES SIGNIFICATIVAS

NOTA EXPLICATIVA

Este texto foi preparado com base em dados do Science Citation Index coligidos pelo nosso colega António A. Freitas, «Chef de laboratoire» do Instituto Pasteur de Paris e com a participação valiosa de Fernando Lopes da Silva, professor de Fisiologia Animal da Universidade de Amsterdão e membro da Real Academia de Ciências da Holanda.

A lista das contribuições de cientistas portugueses consideradas significativas foi preparada do seguinte modo: após uma análise de regressão linear da relação entre citações e publicações observou-se uma correlação estatisticamente significativa entre o número de publicações e o número de citações por autor. Um número de autores, todos com mais de 200 citações, situaram-se claramente acima da recta de regressão indicando que o seu trabalho era reconhecido por outros para além da correlação esperada com o número das suas próprias publicações. A escolha de dados dos últimos 5 anos relativos a trabalho feito entre 1964 e 1984, tomou em consideração o facto de que, em média, um trabalho leva cerca de 5 anos a entrar

Por último, queremos aqui manifestar o nosso reconhecimento aos que nos deram a sua colaboração respondendo ao pedido de nos enviarem uma lista abreviada do que consideravam os artigos mais representativos das suas contribuições.

ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES SIGNIFICATIVAS
DE CIENTISTAS PORTUGUESES
NAS CIÊNCIAS BIOMÉDICAS

Ano	Contribuição	Artigos	Livros
1927	Angiografia cerebral	1-3*	4*
1951	Primeira descrição de uma polineuropatia familiar amiloidótica	5-12	—
1967	Fluorofotometria	13-16	17-20
	Biologia de divisão celular *in vitro*: implicações para o cancro e envelhecimento	21-24	25-26
1969	Papel do hipocampo no comportamento	27-30	31
1970	Criofractura das membranas	32-34	—
1973	Mecanismos da activação das células B	35-38	—
1974	Carcinogénese do cólon	39-42	43
1975	Caracterização funcional dos receptores da adenosina no sistema nervoso	44-50	51-52
	Mecanismos de controlo do trânsito de linfocitos	53-56	—
1977	Primeira descrição da origem cortical da onda alfa	57	—
	Novo modelo molecular da dinâmica de membranas	58	—
1980	Lesões pré-cancerosas do cancro do estômago	59-62	63
1981	Estrutura das *tight junctions*	64-65	—
	Dinâmica de populações das células B	66-68	—
1982	Mecanismos e anomalias do reconhecimento da face	69-71	—
	Princípios básicos de métodos informatizados em neurofisiologia	72	—
1984	Definição de uma anomalia molecular da transtirretina na polineuropatia familiar amiloidótica	73-75	—

* Referências na Bibliografia anexa

BIBLIOGRAFIA

1 — MONIZ, E. (1927) L'encephalographie artérielle, son importance dans la localization des tumeurs cérébrales. Revue Neurologique **2**: 272.

2 — MONIZ, E. (1931) Radiography of blood vessels. The Lancet **1**: 249.

3 — MONIZ, E. (1933) Cerebral Angiography. The Lancet **11**: 1157-58.

4 — MONIZ, E.* (1934) L'angiographie cérébral, ses aplications et résultats en anatomie, physiologia et clinique. Masson, Paris.

5 — ANDRADE, C. (1951) Note préliminaire sur une forme particulière de neuropathie périphérique. Rev. Neurol. **85**: 302-306.

6 — ANDRADE, C. (1952) A peculiar form of peripheral neuropathy: familial atypical generalized amyloidosis with special involvement of peripheral nerves. Brain **75**: 408-427.

7 — ANDRADE, C., COSTA, P. P. (1965) Familial amyloidotic polyneuropathy: electrophoretic investigations of the serum proteins. Port. Med. **49**: 136-145.

8 — CANIJO, M., ANDRADE, C. (1969) Familial amyloidotic polyneuropathy: Electromiographic study. J. Genet. Hum. **17**: 281-288.

9 — COIMBRA, A., ANDRADE, C. (1971) Familial amyloidotic polyneuropathy. An electron microscope study of the peripheral nerve on five cases. I: Brain **94**: 199-206; II Brain **94**: 207-212.

10 — ANDRADE, C. (1968) Familial amyloidotic polyneuropathy: in Amyloidosis. E. Mandema, L. Rerinen, J.H. Scholten and A. S. Cohen (Eds.) Excerpta Medica, Amsterdam.

11 — ANDRADE, C. (1975) Hereditary amyloid neuropathy. In Handbook of Clinical Neurology **21**: 119-143.

12 — ANDRADE, C. (1980) Amyloid neuropathy: Types I, II, III, IV. In Handbook of Clinical Neurology, **42**: 518-524.

13 — CUNHA-VAZ, J.G., MAURICE, D. M. (1976) The active transport of fluorescein by retinal vessels and the retina. J. Physiol. (Lond) **191**: 467.

14 — CUNHA-VAZ, J. G., FARIA DE ABREU, JR., CAMPOS, A. J., FIGO, G. M. (1975) Early breakdown of the blood-retinal barrier in diabetes. Brti. J. Ophtalmol. **59**: 649.

15 — CUNHA-VAZ, J. G. (1979) The blood-ocular barriers. Survey Ophtalmol. **23**: 279-296.

16 — CUNHA-VAZ, J. G. (1988) La fluorophotométrie oculaire. Encyclopédie Médico-Cirurgicale (Paris-France) Ophtalmologie, 21045A^{20}, 10-1988, 4p.

17 — CUNHA-VAZ, J. G.* (1980) The Blood Retinal Barriers. Plenum Press — New York and London, p. 389.

18 — CREPALDO, G., CUNHA-VAZ, J. G., FEDELE. D., MOGENSEN, C. E., WARD, J. O.* (1987) Microvascular and Neurological Complications of Diabetes. Fidia Research Series, Vol. 10. Liviana Press, Springer-Verlag, p. 328.

---

* Todas as indicações bibliográficas assinaladas com asterisco correspondem a edições em forma de livro.

19 — CUNHA-VAZ, J. G., LEITE, E.,* (1989) Ocular Fluorophotometry and the Future. Kugler and Ghedini, Amesterdam, p. 167.
20 — CUNHA-VAZ, J. G., LEITE, E., RAMOS, M. C.* (1990) The Eye and Diabetes. Coimbra, EASD, p. 137.
21 — MACIEIRA-COELHO, A. (1967) Dissociation between inhibition of movement and inhibition of division in RSV transformed human fibroblasts. Exp. Cell Res. **47**: 193-200.
22 — MACIEIRA-COELHO, A., AVRAMEAS, S. (1972) Modulation of cell behaviour *in vitro* by the substratum in fibroblastic and leukemic mouse cell lines. Proc. Natl. Acad. Sc. USA, **69**: 2469-2473.
23 — MACIEIRA-COELHO, A. (1974) Are non-dividing cells present in aging populations of human fibroblasts *in vitro*? Nature, **248**: 421-422.
24 — MACIEIRA-COELHO, A., PUVION-DUTILLEUL, F. (1989) Evaluation of the reorganization in the high order structure of DNA during aging of human fibroblasts. Mutat. Res. **219**: 165-170.
25 — MACIEIRA-COELHO, A.* (1988) (author) Biology of Normal Proliferating Cells *in vitro*. Relevance for *in Vivo* Aging. Karger S. A., Basel, Switzerland.
26 — MACIERA-COELHO, A.* (Ed) (1990) Cancer and Aging. CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, USA.
27 — LOPES DA SILVA, F. H., KAMP, A. (1969) Hippocampal theta frequency shifts and operant behaviour. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. **26**: 133-143.
28 — ARNOLDS, DEAT, LOPES DA SILVA, F. H., AITINK, J. W., KAMP, A. (1979, 1979b, 1979c) Hippocampal EEG correlates with behaviour. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. *a*) **46**: 552-570; *b*) **46**: 571-580; *c*) **46**: 581-591.
29 — LOPES DA SILVA, F. H., ARNOLDS, DEAT (1978) Physiology of the hippocampus and related structures. Ann. Rev. Physiol. **36**: 291-301.
30 — LOPES DA SILVA, F. H., WITTER, M. P., BOEIJINGA, P. H., LOHMAN, A. H. M. (1990) Anatomic organization and Physiology of the Limbic Cortex. Physiological Reviews **70**: 453-511.
31 — NIEDERMEYER, E., LOPES DA SILVA, F. H.* (Eds) (1982) «Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications and Related Fields». Baltimore, M. D; Urban & Schwarzenberg, pp. 29-41.
32 — PINTO DA SILVA, P., BRATON, D. (1970) Membrane splitting in freeze-etching: covalently bound ferritin as a membrane marker. J. Cell Biol. **45**: 598-605.
33 — PINTO DA SILVA, P., KACHAR, B., TORRISI, M. R., BROWN, C., PARKISON, C., (1981) Freeze fractures cytochemistry: replicas of critical point dried cells and tissues after «fracture--label». Science (Wash.) **213**: 230-233.
34 — PINTO DA SILVA, P., KAN, F. W. K. (1984) Label-fracture: a method for high resolution labeling of cell surfaces. J. Cell Biol. **99**: 1156-1161.
35 — COUTINHO, A., MÖLLER, G., (1973) *In vitro* induction of specific immune responses in the absence of serum: requirement for non-specific T or B cell mitogens. Eur. J. Immunol. **3**: 532-537.
36 — COUTINHO, A. GROWICZ, E., BULLOCK, W. W., MÖLLER, G. (1974) Mechanism of thymus-independent immunocyte triggering: mitogenic activation of B cells results in specific immune responses. J. Exp. Med. **139**: 74-92.
37 — COUTINHO, A., MÖLLER, G. (1975) Thymus-independent B cell induction and paralysis, Adv. Immunol. **21**: 113-236.
38 — COUTINHO, A. (1975) The theory of the «one nonspecific signal» model for B cell activation. Transplant. Rev. **23**: 49-65.

39 — FILIPE, M. I., BRANFOOT, A. C. (1974) Abnormal patterns of mucous secretion in apparently normal mucosa of large intestine with carcinoma. Cancer **34**: 282-290.

40 — FILIPE, M. I. (1975) Mucous secretion in rat colonic mucosa during carcinogenisis induced by dimothylhydrazine. A morphological and histochemical study. Brit. J. Cancer **32**: 60-77.

41 — FILIPE, M. I., BRANFOOT, A. C. (1976) Mucin histochemistry of the colon. In Current Topics in Pathology. Vol. 63, Pathology of the Gastrointestinal tract. Ed. B Morson. Publ. Springer-Verlag, Heidelberg, pp. 143-178.

42 — EHSANULLAH, M. FILIPE, M. I., GAZZARD, B. (1982) Mucin secretion in inflammatory bowel disease. Correlation with disease activity and dysplasia. Gut. **23**: 485-89.

43 — FILIPE, M. I. and LAKE, B.* (Ed) 1963) Histochemistry in Pathology. B. Churchill Livingstone, Edinburgh (1st edition).

44 — RIBEIRO, J. A., WALKER, J. (1975) The effects of adenosine triphosphate and adenosine diphosphate on transmission at the rat and frog neuromuscular junctions. Brit. J. Pharmacol. **54**: 213-218.

45 — RIBEIRO, J. A., SÁ-ALMEIDA, A. M. and NAMORADO, J. M. (1979) Adenosine and adenosine triphosphate decrease ^{45}Ca uptake by synaptosomes stimulated by potassium. Biochem. Pharmacol. **28**: 1297-1300.

46 — MCQUEEN, D. S., RIBEIRO, J. A. (1981) Effect of adenosine on carotid body chemoreceptor activity in the cat. Brit. J. Pharmacol. **74**: 129-136.

47 — RIBEIRO, J. A., SEBASTIÃO, A. M. (1985) On the type of receptor involved in the inhibitory action of adenosine at the neuromuscular junction. Brit. J. Pharmacol. **84**: 911-918.

48 — RIBEIRO, J. A., SEBASTIÃO, A. M. (1986) Adenosine receptors and calcium: basis for proposing a third (A_3) adenosine receptor. Prog. Neurobiol. **26**: 179-209.

49 — RIBEIRO, J. A., SEBASTIÃO, A. M. (1987) On the role, inactivation and origin of endogeneous adenosine at the frog neuromuscular junction. J. Physiol. Lond. **384**: 571-585.

50 — SEBASTIÃO, A. M., RIBEIRO, J. A. (1990) Interactions between adenosine and phorbol esters or lithium at the frog neuromuscular junction. Brit. J. Pharmacol. **100**: 55-62.

51 — RIBEIRO, J. A., PALLOT, D. J.* Eds (1987) Chemoreceptors in Respiratory Control. Goom Helm Publishers. London & Sidney, 1987.

52 — RIBEIRO, J. A.* (Ed) (1989) Adenosine Receptors in the Nervous System. Taylor & Francis, London.

53 — FREITAS, A. A., DE SOUSA, M. (1976) The role of cell interactions in the control of lymphocyte traffic. Cell Immunol. **22**: 345

59 — JASS, J. R., FILIPE, M. I. (1980) Sulphomucins and precancerous lesions of the human stomach. Histopathology **4**: 271-279.

60 — FILIPE, M. I., POTET, F., BOGOMOLATA, W. V., DAWSON, P. A., FABIANI, B., CHAUVEINE, P. FENZY, A., GAZZARD, B., GOLDFAIN, D., ZOOGAN, B. (1985) Incomplete sulphomucin-secreting intestinal metaplasia for gastric cancer. Preliminary data from a prospective study from three centres. Gut. **26**: 1319-1326.

61 — FILIPE, M. I., JASS, J. R., (1986) Intestinal metaplasia subtypes and cancer risk. In «Gastric Carcinoma». Filipe M. I. and Jass, J. R. (Eds.) pp. 87-115, Churchill Livingstone.

62 — SILVA, S., FILPE, M. I. (1986) Intestinal metaplasia and its variants in the gastric mucosa of Portuguese subjects: A comparative analysis of biopsy and gastrectomy material. Human Pathol. **17**: 988-995.

63 — FILIPE, M. I., JASS, J. R.* (Eds) (1989) Gastric Carcinoma. Churchill Livingstone.

64 — KACHAR, B., PINTO DA SILVA, P. (1981) Rapid, massive, assembly of tight junction strands. Science (Wash) **213**: 541-544.

65 — PINTO DA SILVA, P., KACHAR, B. (1982) On tight junction structure. Cell **28**: 441-450.

66 —FREITAS, A. A., COUTINHO, A. (1981) Very rapid decay of mature B lymphocytes in the spleen. J. Exp. Med. **154**: 994-1001.

67 — FREITAS, A. A., ROCHA, B., FORNI, L., COUTINHO, A. (1982) Population dynamics of B lymphocytes and their precursors: demonstration of high turnover in the central and peripheral lymphoid organs. J. Immunol. **128**: 54.

68 — FREITAS, A. A., ROCHA, B., COUTINHO, A. (1986) Lymphocyte Population Kinetics in the Mouse. Immunol. Rev. **91**: 3-38.

69 — DAMASIO, A. R., DAMASIO, H., HOESEN, G. W. (1982) Prosapagnosia anatomic basis and behavioural mechanisms. Neurology. **32**: 331-341.

70 — DAMASIO, A. R. (1985) Disorders of complex visual processing. In «Principles of Behavioural Neurology» Eds. MM Mesulam, Davis Philadelphia.

71 — DAMASIO, A. R., TRANEL, D., DAMASIO, H. (1990) Face agnosia and the neural substrate of memory. Ann. Rev. Neurol. **13**: 89-109.

72 — LOPES DA SILVA, F. H., VAN ROTTERDAM, A. (1982) Biophysical aspects of EEG and magnetoencephalogram generation. In: «Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications and Related Fiels.» Ed. by E. Nierdermeyer and F. H. Lopes da Silva. Baltimore MD: Urban & Schwarzenberg, pp. 29-41.

73 — SARAIVA, M. J. M., BIRKEN, S., COSTA, P. P., GOODMAN, D. S. (1984) Amyloid fibril protein in familial amyloidotic polyneuropathy, Portuguese type. Definition of a molecular abnormality in transthyretin (prealbumin). J. Clin. Invest. **74**: 104-119.

74 — SARAIVA, M. J. M., COSTA, P. P., GOODMAN, D. S. (1985) Biochemical marker in familial amyloidotic polyneuropathy. Portuguese type. J. Clin. Invest. **76**: 2171-77.

75 — SARAIVA, M. J. M., COSTA, P.P., GOODMAN, D. S. (1988) Transthyretin (prealbumin) in familial amyloidotic polyneuropathy: genetic and functional aspects. Adv. in Neurology **48**: 189-199.

TERCEIRA PARTE

ROTEIRO DE INSTITUIÇÕES PORTUGUESAS DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA E DE ENSINO SUPERIOR PÓS-GRADUADO

Coligido
por
ISABEL ROSA

PREÂMBULO

O presente roteiro visa auxiliar o leitor na identificação das instituições portuguesas de investigação científica e de ensino pós-graduado.

Na impossibilidade de sermos exaustivos optámos por indicar, logo de início, os organismos de referência junto dos quais o leitor poderá obter informações mais detalhadas.

No que diz respeito ao Ensino Superior Público, indicam-se as Universidades, Faculdades e Institutos que, de acordo com informações colhidas junto da Direcção-Geral do Ensino Superior do Ministério da Educação são responsáveis, actualmente, por cursos de mestrado e de especialização pós-graduada. Referem-se ainda as áreas de especialização desses cursos.

Sob a designação «Instituições de Investigação Universitária» indicam-se todos os centros de investigação do Instituto Nacional de Investigação Científica (INIC) e respectivas áreas de actividade, bem como algumas outras instituições de investigação das Universidades dotadas de autonomia.

O Instituto Nacional de Investigação Científica editou em finais de 1990, o documento *Guia de Investigação — Linhas de Acção e Projectos 1989/1990* que informa das linhas e projectos em curso, nos diferentes centros do INIC.

Informação referente ao universo das Empresas com actividade de I&DE e respectivos projectos de investigação poderá encontrar-se no volume: *Sector Empresas, Recursos em Ciência e Tecnologia — Repertórios de Pessoal e de Projectos de I&DE*, Série «Anuários de C&T» editado pelo Serviço de Estatísticas e Fomento de Recursos da Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica (JNICT) [1]. Outras informações poderão ser recolhidas no Ministério da Indústria e Energia: Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (LNETI) e no Gabinete do Gestor do Programa de Desenvolvimento da Indústria Portuguesa (PEDIP), bem como junto das Associações Industriais (Associação Industrial Portuguesa, Associação Industrial Portuense e Associações Industriais por sector).

Pode acrescentar-se ainda que a JNICT dispõe de informação relativa aos projectos de investigação de cooperação internacional com participação portuguesa no âmbito dos Programas das Comunidades Europeias [2], da iniciativa EUREKA [3] e outros. Dispõe ainda de informação relativa aos projectos de investigação que co-financia. As informações mais recentes estão igualmente publicadas nos volumes da «Série Documentos de Trabalho» da JNICT e em *Programa Mobilizador de Ciência e Tecnologia 1987/1988 — Ponto de Situação*, JNICT, 1988. Um conjunto importante de informação sobre a ciência em Portugal encontra-se coligida nos trabalhos das Primeiras Jornadas Nacionais de Investigação Científica e Tecnológica (Maio de 1987). Embora não publicados, os volumes correspondentes estão disponíveis nas bibliotecas especializadas. Para o caso específico das Ciências do Mar foi editado, o volume *Perfil Nacional em Ciências do Mar, Nível II: Portugal*, JNICT, Lisboa, 1990, que constitui uma versão actualizada do documento apresentado às Jornadas acima referidas. Os documentos *Planeamento Plurianual das Actividades de Investigação Científica e Desenvolvimento Tecno-*

---

[1] Da mesma série existem igualmente os volumes referentes ao Estado, Instituições Privadas Sem Fins Lucrativos e Ensino Superior.

[2] *Programa de I&D das Comunidades Europeias: Participação de Portugal*, «Série Documentos de Trabalho», 9, Lisboa, JNICT, Novembro 1988.

[3] *Cooperação Científica Multilateral*, «Série Documentos de Trabalho», 12, Lisboa, JNICT, Novembro 1988.

lógico, editados anualmente pela Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia (Ministério do Planeamento e da Administração do Território), constituem a proposta do Governo à Assembleia da República das linhas de desenvolvimento da política científica e sintetizam algumas das informações atrás referidas. O ensaio *Manifesto para a Ciência em Portugal* (Gradiva, Lisboa, 1990) de José Mariano Gago sistematiza igualmente a informação disponível sobre a Ciência em Portugal no quadro de uma análise de conjunto.

Resta apenas agradecer, reconhecidamente, a todas as instituições contactadas, públicas e privadas, a disponibilidade manifestada e a prontidão e amabilidade com que sempre souberam responder às diversas solicitações que tivemos de fazer. A todas o nosso obrigado pelo seu contributo para este roteiro.

Lisboa, Janeiro de 1991

I.

ALGUMAS INSTITUIÇÕES DE REFERÊNCIA

JUNTA NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (JNICT)
órgão nacional de financiamento, coordenação e de articulação da cooperação internacional (Ministério do Planeamento e da Administração do Território — Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia)
Av. D. Carlos I, 126-2.º / 1200 LISBOA

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA (INIC)
organismo coordenador e financiador da investigação científica universitária (Ministério da Educação — Secretaria de Estado do Ensino Superior)
Av. Elias Garcia, 137-4.º-7.º / 1093 LISBOA CODEX

CONSELHO DE REITORES DAS UNIVERSIDADES PORTUGUESAS (CRUP)
Universidade do Minho
Largo do Paço / 4719 BRAGA CODEX

CONSELHO COORDENADOR DO ENSINO SUPERIOR POLITÉCNICO
Campo dos Mártires da Pátria, 2 / 1100 LISBOA

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA
Rua da Academia das Ciências, 19-1.º / 1200 LISBOA

FEDERAÇÃO PORTUGUESA DAS ASSOCIAÇÕES E SOCIEDADES CIENTÍFICAS (FEPASC)
Rua da Escola Politécnica, 58 / 1294 LISBOA CODEX

ASSOCIAÇÃO INDUSTRIAL PORTUGUESA (AIP)
Praça das Indústrias / 1300 LISBOA

ASSOCIAÇÃO INDUSTRIAL PORTUENSE (AIP-Porto)
Av. da Boavista, 2671 / 4100 PORTO

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA INDUSTRIAL (LNETI)
instituição de investigação, desenvolvimento, demonstração e assistência tecnológica às empresas industriais (Ministério da Indústria e Energia)
Presidência: Rua de S. Pedro de Alcântara, 79 / 1200 LISBOA

GABINETE DO GESTOR DO PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA PORTUGUESA (PEDIP)
(Ministério da Indústria e Energia)
Rua Braamcamp, 9-5.º-F / 1200 LISBOA

II.

INSTITUIÇÕES DE ENSINO UNIVERSITÁRIO PÓS-GRADUADO*

II.1. INSTITUIÇÕES RESPONSÁVEIS POR CURSOS DE MESTRADO

Listam-se seguidamente as instituições de ensino superior que ministram cursos de mestrado. Indicam-se, para cada uma, as designações dos respectivos mestrados bem como as correspondentes áreas de especialização (informação colhida junto do Ministério da Educação, Direcção-Geral do Ensino Superior, em Janeiro de 1991):

ENSINO SUPERIOR PÚBLICO

UNIVERSIDADE ABERTA
Rua da Escola Politécnica, 141-147 / 1200 LISBOA

Comunicação Educacional Multimédia

UNIVERSIDADE DE AVEIRO
Campo Universitário de Santiago / 3800 AVEIRO

Ciências da Educação
Áreas de especialização:
Activação do Desenvolvimento Psicológico
Didáctica do Francês
Didáctica do Inglês.

Ciências e Tecnologias do Papel e dos Produtos Florestais
Ciências das Zonas Costeiras
Engenharia Electrónica e de Telecomunicações
Áreas de especialização:
Instrumentação Electrónica
Sistemas de Telecomunicações

Engenharia de Materiais
Geoquímica

* Em regra, as instituições referidas desenvolvem igualmente actividades de investigação nomeadamente nas áreas de ensino pós-graduado de que são responsáveis.

UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Rua Marquês D'Ávila e Bolama / 6200 COVILHÃ

Ciências e Tecnologias do Papel e dos Produtos Florestais

UNIVERSIDADE DE COIMBRA
Pátio da Universidade / 3000 COIMBRA

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Largo D. Dinis / 3000 COIMBRA

Biologia Celular
Bioquímica
Ensino da Física e da Química
Engenharia Civil
Áreas de especialização:
Estruturas
Hidráulica e Recursos Hídricos
Mecânica dos Solos e Rochas
Planeamento Territorial

Física
Áreas de especialização:
Física Experimental
Física Tecnológica
Física Teórica

Geociências
Áreas de especialização:
Materiais Geológicos
Processos Geológicos

Matemática
Áreas de especialização:
Álgebra
Análise Numérica e Ciências da Computação
Ensino
Física Matemática
Investigação Operacional

Química
Áreas de especialização:
Química Física
Química Inorgânica
Química Orgânica

Sistemas e Automação
Áreas de especialização:
Análise e Planeamento de Sistemas
Automação Industrial

Sistemas e Tecnologia da Informação
Áreas de especialização:
Engenharia Informática e de Comunicações
Sistemas de Controlo
Tecnologia de Informação na Educação

Faculdade de Direito
Pátio da Universidade / 3000 COIMBRA

Direito
Áreas de especialização:
Ciências Económicas
Ciências Jurídico-Civilísticas
Ciências Jurídico-Criminais
Ciências Jurídico-Económicas
Ciências Jurídico-Filosóficas
Ciências Jurídico-Históricas
Ciências Jurídico-Políticas

Faculdade de Economia
Av. Dias da Silva, 165 / 3000 COIMBRA

Economia Europeia

Faculdade de Letras
Praça da Porta Férrea / 3000 COIMBRA

Ciências Musicais
Estudos Anglo-Americanos
Filosofia Contemporânea
Geografia
Áreas de especialização:
Geografia Física
Geografia Humana
Geografia Regional

História Contemporânea de Portugal
História Moderna
Literatura Alemã e Comparada
Literatura Comparada
Áreas de especialização:
Literatura Alemã e Portuguesa
Literatura Francesa e Portuguesa

Literatura Portuguesa
Literaturas Clássicas

Faculdade de Medicina
Rua Larga / 3000 COIMBRA

Propedêutica Oftalmológica
Área de especialização:
Oftalmologia

Saúde Ocupacional

Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação
Rua do Colégio Novo / 3000 COIMBRA

Ciências da Educação
Área de especialização:
Psicologia da Educação

Psicologia
Áreas de especialização:
Psicologia Clínica do Desenvolvimento
Psicologia do Desenvolvimento Vocacional
Psicologia Pedagógica

UNIVERSIDADE DE ÉVORA
Largo dos Colegiais, 2 / 7001 ÉVORA CODEX

Ecologia Humana
Economia Agrícola
Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico

UNIVERSIDADE DE LISBOA
Alameda da Universidade / 1699 LISBOA CODEX

Faculdade de Ciências
Rua Ernesto de Vasconcelos, Bloco C-2; Campo Grande / 1700 LISBOA

Ciências Geofísicas
Áreas de especialização:
Geofísica Interna
Meteorologia
Oceanografia

Computação
Educação
Áreas de especialização:
Análise Social da Educação
Metodologia do Ensino das Ciências
Psicopedagogia
Supervisão e Orientação Pedagógica

Ensino da Física
Estatística e Investigação Operacional
Física [1]
Áreas de especialização:
Física Atómica e Molecular em Gases
Física Atómica e Molecular na Matéria Condensada
Física do Estado Sólido
Física dos Gases e dos Plasmas
Física dos Materiais Mesomorfos

Geologia Económica e Aplicada
Matemática
Áreas de especialização:
Álgebra
Análise Funcional e Equações Diferenciais
Geometria e Topologia
Mecânica e Física Matemática

Probabilidades e Estatística
Química-Física
Áreas de especialização:
Química-Física dos Materiais
Química-Física dos Processos Iónicos em Fase Gasosa
Química-Física dos Processos Iónicos em Solução

Secreção Vegetal e Recursos Naturais Renováveis

Faculdade de Direito
Alameda da Universidade / 1600 LISBOA

Direito
Áreas de especialização:
Ciências Jurídicas
Ciências Jurídico-Económicas
Ciências Jurídico-Políticas
Ciências Histórico-Jurídicas

Direito das Comunidades
Áreas de especialização:
Direito Institucional Comunitário
Direito Económico Comunitário
Integração Europeia

Faculdade de Letras
Alameda da Universidade / 1600 LISBOA

[1] Mestrado organizado em colaboração com a UNL: Faculdade de Ciências e Tecnologia e com a UTL: Instituto Superior Técnico.

Estudos Anglo-Americanos
Áreas de especialização:
Cultura Inglesa
Linguística Inglesa
Literatura e Cultura Norte-Americanas
Literatura Inglesa

Estudos Germanísticos
Áreas de especialização:
Literatura Alemã
Cultura Alemã
Linguística Alemã

Filosofia
Áreas de especialização:
Filosofia do Conhecimento e Epistemologia
Filosofia da Cultura
Filosofia da Cultura em Portugal
Filosofia da Linguagem e Lógica
Filosofia Social e Política
História da Filosofia
Metafísica e Antropologia

Geografia Física e Regional
Áreas de especialização:
Climatologia
Geografia Regional
Geomorfologia

Geografia Humana e Planeamento Regional
História
Áreas de especialização:
História de Arte
História Contemporânea
História Medieval
História Moderna
Paleografia e Diplomática

Linguística Portuguesa e Descritiva
Linguística Portuguesa e Histórica
Literatura Brasileira e Literaturas Africanas de Expressão Portuguesa
Literatura Francesa
Literatura Portuguesa
Literaturas Clássicas
Áreas de especialização:
Literatura Grega
Literatura Latina
Literaturas Comparadas

Faculdade de Medicina
Av. Prof. Egas Moniz / 1600 LISBOA

Medicina Desportiva
Medicina Escolar
Psiquiatria

Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação
Rua Pinheiro Chagas, 17-1.º / 1000 LISBOA

Ciências da Educação
Áreas de especialização:
Análise e Organização do Ensino
Psicologia da Educação
Pedagogia na Saúde

Psicologia
Áreas de especialização:
Diagnóstico da Personalidade
Orientação e Desenvolvimento da Carreira
Psicologia Clínica: Reabilitação e Saúde
Psicologia Social Clínica e das Organizações
Psicoterapia e Psicologia da Saúde.

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
Alameda de St.º António dos Capuchos, 1 / 1100 LISBOA

Faculdade da Arquitectura
Largo da Academia Nacional de Belas-Artes, 2-2.º / 1200 LISBOA

Planeamento Regional e Urbano [2]
Áreas de especialização:
Gestão e Planeamento Regional
Planeamento Regional
Planeamento Urbano

Faculdade de Medicina Veterinária
Rua Gomes Freire / 1199 LISBOA CODEX

Medicina Veterinária Tropical
Produção Animal
Saúde Pública Veterinária

Faculdade de Motricidade Humana
Estrada da Costa — Cruz Quebrada / 1499 LISBOA CODEX

---

[2] Mestrado organizado em colaboração com o Instituto Superior de Economia e Gestão, o Instituto Superior Técnico e o Instituto Superior de Agronomia.

Ciências da Educação
Área de especialização:
Metodologia da Educação Física

Desporto

Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda / 1399 LISBOA CODEX

Economia Agrária e Sociologia Rural
Área de especialização:
Nutrição Vegetal, Fertilidade dos Solos e Fertilização

Planeamento Regional e Urbano [3]
Áreas de especialização:
Gestão e Planeamento Regional
Planeamento Regional
Planeamento Urbano

Produção Vegetal
Áreas de especialização:
Agronomia
Silvicultura

Protecção Integrada

Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas
Rua da Junqueira, 86 / 1399 LISBOA CODEX

Ciência Política
Ciências Antropológicas
Estratégia
Estudos Africanos
Relações Internacionais
Sociologia

Instituto Superior de Economia e Gestão
Rua Miguel Lupi 20 / 1200 LISBOA

Economia
Áreas de especialização:
Desenvolvimento Económico e Social
Economia Internacional
Economia Monetária e Financeira
Economia Regional e Urbana

[3] Mestrado organizado em colaboração com o Instituto Superior de Economia e Gestão, o Instituto Superior Técnico e a Faculdade de Arquitectura.

Enquadramento Social da Economia
Política Económica e Planeamento
Teoria Económica

Gestão
Matemática Aplicada à Economia e à Gestão
Áreas de especialização:
Estatística e Econometria
Investigação Operacional

Planeamento Regional e Urbano [4]
Áreas de especialização:
Gestão e Planeamento Regional
Planeamento Regional
Planeamento Urbano

Política, Economia e Planeamento de Energia [5]

Instituto Superior Técnico
Av. Rovisco Pais / 1096 LISBOA CODEX

Biotecnologia
Engenharia Electrónica e de Computadores
Áreas de especialização:
Automação e Accionamentos Industriais
Computadores
Controlo e Robótica
Electrónica e Computadores
Energia
Instrumentação e Medidas Eléctricas
Propagação e Radiação
Telecomunicações

Engenharia de Estruturas
Engenharia de Materiais
Engenharia Mecânica
Áreas de especialização:
Energia
Produção Integrada por Computador
Sistemas

Engenharia Química - Química Aplicada
Áreas de especialização:
Análise e Controlo de Qualidade de Produtos Químicos
Síntese Química

[4] Mestrado organizado em colaboração com o Instituto de Agronomia, o Instituto Superior Técnico e a Faculdade de Arquitectura.

[5] Mestrado organizado em colaboração com o Instituto Superior Técnico.

Engenharia Química - Processos e Indústria
Física [6]
Áreas de especialização:
Física Atómica e Molecular em Gases
Física Atómica e Molecular na Matéria Condensada
Física do Estado Sólido
Física dos Gases e dos Plasmas
Física dos Materiais Mesomorfos

Física de Altas Energias, Nuclear e Instrumentação
Física e Engenharia dos Plasmas
Hidráulica e Recursos Hídricos
Áreas de especialização:
Hidráulica
Recursos Hídricos

Investigação Operacional e Engenharia de Sistemas
Matemática Aplicada
Mineralurgia e Planeamento Mineiro
Áreas de especialização:
Mineralurgia
Planeamento Mineiro

Planeamento Regional e Urbano [7]
Áreas de especialização:
Gestão e Planeamento Regional
Planeamento Regional
Planeamento Urbano

Política, Economia e Planeamento de Energia [8]
Química dos Processos Catalíticos
Transportes

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
Praça do Príncipe Real, 26 r/c / 1200 LISBOA

Faculdade de Ciências Sociais e Humanas
Av. de Berna, Edifício Ex-Trem-Auto / 1000 LISBOA

Antropologia
Antropologia Cultural e Social e Sociologia da Cultura
Ciências Musicais
Áreas de especialização:

[6] Mestrado organizado em colaboração com a UL: Faculdade de Ciências e a UNL: Faculdade de Ciências e Tecnologia.
[7] Mestrado organizado em colaboração com o Instituto Superior de Agronomia, o Instituto Superior de Economia e Gestão e a Faculdade de Arquitectura.
[8] Mestrado organizado em colaboração com o Instituto Superior de Economia e Gestão.

Musicologia Histórica
Etnomusicologia

Comunicação Social
Demografia Histórica e Social
Economia e Sociologia Históricas (Séc. XV-XX)
Estudos Alemães — Literatura e Cultura
Estudos Anglo-Portugueses
Estudos Literários Comparados
Áreas de especialização:
Literatura Geral Comparada
Literaturas Clássicas e Portuguesa Comparadas
Literaturas Modernas e Comparadas

Filosofia
História de Arte
História das Civilizações Pré-Clássicas
História Cultural e Política
História dos Descobrimentos e da Expansão Portuguesa (Séc. XV-XVIII)
História Medieval
História dos Séculos XIX e XX
Linguística
Áreas de especialização:
Lexicologia e Lexicografia
Linguística Aplicada
Teoria do Texto

Literatura e Cultura Portuguesa
Áreas de especialização:
Época Clássica
Época Contemporânea
Época Medieval
Época Moderna

Literaturas Comparadas Portuguesa e Francesa
Literatura e Cultura dos Países Africanos de Expressão Portuguesa
Sociologia Aprofundada e Realidade Portuguesa

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Quinta da Torre / 2825 MONTE DA CAPARICA

Biotecnologia
Áreas de especialização:
Biologia Molecular
Bioquímica

Ciências da Educação
Área de especialização:
Educação e Desenvolvimento

Engenharia dos Materiais
Engenharia Sanitária

Estatística e Optimização
Física [9]
Áreas de especialização:
Física Atómica e Molecular em Gases
Física Atómica e Molecular na Matéria Condensada
Física do Estado Sólido
Física dos Gases e dos Plasmas
Física dos Materiais Mesomorfos

História e Filosofia das Ciências
Áreas de especialização:
História das Ciências
Filosofia das Ciências

Mecânica dos Solos
Química Orgânica Tecnológica

Faculdade de Economia
Trav. de Estevão Pinto / 1100 LISBOA

Economia
Gestão de Empresas

UNIVERSIDADE DO MINHO
Largo do Paço / 4719 BRAGA CODEX

Controlo Químico da Qualidade
Áreas de especialização:
Materiais Plásticos
Têxtil

Educação
Áreas de especialização:
Administração Escolar
Análise e Organização do Ensino
Ensino da Biologia e Geologia
Ensino das Ciências da Natureza
Ensino da Língua e da Literatura Portuguesa
Filosofia da Educação
Informática no Ensino

Engenharia de Materiais
Estudos Europeus
Áreas de especialização:

[9] Mestrado organizado em colaboração com a UL : Faculdade de Ciências e com a UTL: Instituto Superior Técnico.

Estudos Económico-Sociais
Estudos Político-Jurídicos

História das Populações
Informática
Áreas de especialização:
Ciências da Computação
Informática de Gestão

Tecnologia Têxtil

UNIVERSIDADE DO PORTO
Rua D. Manuel II - Apartado 211 / 4003 PORTO CODEX

Faculdade de Ciências
Praça Gomes Teixeira / 4000 PORTO

Física do Estado Sólido e Ciência dos Materiais
Química Teórica [10]

Faculdade de Economia
Rua Dr. Roberto Frias / 4200 PORTO

Economia

Faculdade de Engenharia
Rua dos Bragas / 4000 PORTO

Construção de Edifícios
Engenharia Electrónica e de Computadores
Áreas de especialização:
Automação Industrial
Informática Industrial
Máquinas Eléctricas
Sistemas
Sistemas de Alta Tensão
Sistemas de Controlo de Potência
Sistemas de Energia
Telecomunicações

Engenharia Estrutural
Engenharia de Materiais
Engenharia dos Processos Químicos
Engenharia Térmica
Estruturas de Engenharia Civil
Hidráulica

[10] Mestrado organizado em colaboração com o Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar.

Materiais e Processos de Fabrico
Sistemas e Computadores Digitais

Faculdade de Letras
Rua do Campo Alegre, 1055 / 4100 PORTO

Arqueologia
Ensino da Língua Portuguesa
Filosofia do Conhecimento
Filosofia Medieval
Filosofia Social e Política
História Medieval
História Moderna
Linguística Portuguesa Descritiva
Literaturas Românicas Modernas e Contemporâneas

Faculdade de Medicina
Alameda Prof. Hernâni Monteiro / 4200 PORTO

Genética Humana
Genética Médica
Medicina Desportiva
Psiquiatria

Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação
Rua das Taipas, 76 / 4000 PORTO

Psicologia
Áreas de especialização:
Consulta Psicológica de Jovens e Adultos
Psicologia do Comportamento Desviante
Psicologia do Desenvolvimento e Educação na Criança
Psicologia e Saúde
Psicologia do Trabalho e das Empresas

Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar
Largo Prof. Abel Salazar, 2 / 4000 PORTO

Imunologia
Química Teórica [11]

Instituto Superior de Estudos Empresariais
Rua D. Manuel II - Apartado 211 / 4003 PORTO CODEX

[11] Mestrado organizado em colaboração com a Faculdade de Ciências.

III.

INSTITUIÇÕES DE INVESTIGAÇÃO UNIVERSITÁRIA

Grande parte da investigação científica universitária desenvolve-se nos Centros de Investigação do Instituto Nacional de Investigação Científica (INIC) cuja listagem se indica adiante (III.1). Parte da investigação universitária desenvolve-se, todavia, directamente nos próprios departamentos universitários, unidades simultaneamente de ensino e de investigação. Em regra, a identificação das principais áreas de especialização científica desses departamentos segue a dos cursos de pós-graduação ministrados (já indicados atrás, no ponto I). Nalguns casos foram criadas unidades de investigação universitária, dotadas de autonomia: laboratórios, centros de investigação universitários, institutos. Indicam-se, aqui, algumas dessas unidades (III.2).

III.1. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA (INIC)

Presidência e Serviços Centrais:
Av. Elias Garcia, 137-4.º-7.º / 1093 LISBOA CODEX

O INIC possui actualmente 119 Centros de Investigação repartidos por 10 Universidades.

ÁREA CIENTÍFICA:
CIÊNCIAS EXACTAS

Matemática Pura

Centro de Matemática. FCTC — Dep. Matemática
Faculdade de Ciências e Tecnologia / 3049 COIMBRA CODEX

Centro de Matemática e Aplicações Fundamentais
Av. Prof. Gama Pinto, 2 / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Álgebra. FCL
Rua Ernesto de Vasconcelos, Bloco C-1, 3.º Piso / 1700 LISBOA

Centro de Matemática. FCP - Secção de Matemática
Praça Gomes Teixeira / 4000 PORTO

Matemática Aplicada

Centro de Estatística e Aplicações. FCL - Dep. de Estatística
Av. 24 de Julho, 134-5 / 1300 LISBOA CODEX

Centro de Informática. FCP - Lab. de Cálculo
Rua das Taipas, 135 / 4000 PORTO

Centro de Astronomia. FCP - Observatório Astronómico
Monte da Virgem / 4400 VILA NOVA DE GAIA

Física

Centro de Física. Dep. de Física
Universidade de Aveiro / 3800 AVEIRO

Centro de Física da Radiação e dos Materiais. FCTC - Dep. de Física
Faculdade de Ciências e Tecnologia / 3049 COIMBRA CODEX

Centro de Física Teórica. FCTC - Dep. de Física
Faculdade de Ciências e Tecnologia / 3049 COIMBRA CODEX

Centro de Electrodinâmica. IST - Complexo I
Av. Rovisco Pais / 1096 LISBOA CODEX

Centro de Física Molecular. IST - Complexo I
Av. Rovisco Pais / 1096 LISBOA CODEX

Centro de Física Nuclear. FCL
Av. Prof. Gama Pinto, 2 / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Física Atómica. FCL
Av. Prof. Gama Pinto, 2 / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Geofísica. FCL - Instituto de Geofísica
Rua da Escola Politécnica, 58 / 1294 LISBOA CODEX

Centro de Física da Matéria Condensada
Av. Prof. Gama Pinto, 2 / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Física. FCP - Dep. de Física
Praça Gomes Teixeira / 4000 PORTO

Química

Centro de Química do Meio Aquático. Dep. de Química
Universidade de Aveiro / 3800 AVEIRO

Centro de Química. FCTC - Dep. de Química
Faculdade de Ciências e Tecnologia / 3049 COIMBRA CODEX

OA CODEX

Av. Rovisco Pais / 1096 LISB

Centro de Electroquímica e Cinética, FCL - Dep. de Química

Engenharia Química e Minas

Centro de Valorização de Recursos Minerais. IST - Dep. Miner. e Plan. Min.
Av. Rovisco Pais / 1096 LISBOA CODEX

Centro de Engenharia Química. FEP - Fac. de Engenharia
Rua dos Bragas / 4099 PORTO CODEX

Centro de Metalurgia
Rua dos Bragas / 4099 PORTO CODEX

Arquitectura, Urbanismo e Planeamento

Centro de Sistemas Urbanos e Regionais. IST - Dep. Engenharia Civil
Av. Rovisco Pais / 1096 LISBOA CODEX

Engenharia Civil

Centro de Mecânica e Engenharia Estruturais. IST - Dep. Engenharia Civil
Av. Rovisco Pais / 1096 LISBOA CODEX

Centro de Engenharia Civil. FEP - Dep. Engenharia Civil
Rua dos Bragas / 4099 PORTO CODEX

Engenharia Mecânica

Centro de Termodinâmica Aplicada e Mecânica dos Fluidos. IST - Pav. de Máquinas
Av. Rovisco Pais / 1096 LISBOA CODEX

Centro de Automática
Av. Prof. Gama Pinto, 2 / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Engenharia Mecânica. FEP - Dep. Engenharia Mecânica
Rua dos Bragas / 4099 PORTO CODEX

Informática e Ciências de Computação

Centro de Ciências e Engenharia de Sistemas. Universidade do Minho
Largo do Paço / 4719 BRAGA CODEX

Centro de Informática. FCT - Dep. de Informática
Quinta da Torre / 2825 MONTE DA CAPARICA

Engenharia de Materiais

Centro de Mecânica e Materiais. IST - Pav. de Oficinas
Av. Rovisco Pais / 1096 LISBOA CODEX

Centro de Cerâmica e do Vidro. Dep. Engenharia de Cerâmica e do Vidro
Universidade de Aveiro / 3800 AVEIRO

ÁREA CIENTÍFICA:
CIÊNCIAS NATURAIS

Bioquímica e Biologia Celular

Centro de Biologia Celular. FCTC - Dep. de Zoologia
Faculdade de Ciências e Tecnologia / 3049 COIMBEA CODEX

Centro de Fisiologia e Citologia Vegetal. FCTC - Dep. de Botânica
Museu, Laboratório e Jardim Botânico / 3049 COIMBRA CODEX

Centro de Engenharia Biológica. FCL - Dep. de Biologia Vegetal
Rua Ernesto de Vasconcelos, Bloco C-2 / 1700 LISBOA

Centro de Estudos de Bioquímica e Fisiologia Animal. FCL - Instituto Bento da Rocha Cabral
Calçada da Rocha Cabral, 14 / 1200 LISBOA

Centro de Genética e Biologia Molecular
Av. Prof. Gama Pinto, 2 / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Citologia Experimental. FFP - Fac. de Farmácia
Rua de Campo Alegre, 823 / 4100 PORTO

Ciências da Terra

Centro de Geociências. FCTC - Dep. de Mineralogia e Geologia
Faculdade de Ciências e Tecnologia / 3049 COIMBRA CODEX

Centro de Estratigrafia e Paleobiologia. FCT
Quinta da Torre / 2825 MONTE DA CAPARICA

Centro de Geologia. FCL - Dep. de Geologia
Rua Ernesto de Vasconcelos, Bloco C-2, 5.º Piso / 1700 LISBOA

Centro de Petrologia e Geoquímica. IST - Lab. Minerologia e Petrologia
Av. Rovisco Pais / 1096 LISBOA CODEX

Centro de Vulcanologia (Pólo I) *
Universidade dos Açores. Caixa Postal 377 / 9503 PONTA DELGADA

Centro de Vulcanologia (Pólo II). FCL
Rua Ernesto de Vasconcelos, Bloco C-2, 5.º Piso / 1700 LISBOA

Centro de Geologia. FCP - Museu Lab. Mineralógico Geológico
Praça Gomes Teixeira / 4000 PORTO

Zoologia e Veterinária

Centro de Sistemática e Ecologia. FCTC - Dep de Zoologia
Faculdade de Ciências e Tecnologia / 3049 COIMBRA CODEX

Centro de Ecologia. FCP - Instituto de Zoologia
Praça Gomes Teixeira / 4000 PORTO

Centro de Parasitologia. ESMV - Escola Superior de Medicina Veterinária
Rua Gomes Freire / 1199 LISBOA CODEX

Centro de Fauna Portuguesa. FCL
Rua Ernesto de Vasconcelos, Bloco C-2, 3.º Piso / 1700 LISBOA

Centro de Patologia Especial Comparada. ESMV - Escola Superior de Medicina Veterinária
Rua Gomes Freire / 1199 LISBOA CODEX

Centro de Farmacologia e Toxicologia Veterinária. ESMV - Secção Proped. Médica
Escola Superior de Medicina Veterinária. Rua Gomes Freire / 1199 LISBOA CODEX

Botânica e Ciências Agrárias

Centro de Pedologia. ISA - Secção de Pedologia
Tapada da Ajuda / 1399 LISBOA CODEX

Centro de Estudos Florestais. ISA
Tapada da Ajuda / 1399 LISBOA CODEX

Centro de Botânica Aplicada à Agricultura. ISA - Dep. de Botânica
Tapada da Ajuda / 1399 LISBOA CODEX

Centro de Microbiologia e Industrias Agrícolas. ISA
Tapada da Ajuda / 1399 LISBOA CODEX

---

* O Centro desta Universidade coexiste com o Centro da Universidade de Lisboa.

Centro de Micologia. FCL - Lab. de Micologia
Rua da Escola Politécnica, 58 / 1294 LISBOA CODEX

Centro de Produção Agrícola. ISA
Tapada da Ajuda / 1399 LISBOA CODEX

Centro de Estudos de Engenharia Rural. ISA
Tapada da Ajuda / 1399 LISBOA CODEX

Centro de Economia Agrária e Sociologia Rural. ISA
Tapada da Ajuda / 1399 LISBOA CODEX

Centro de Agroclimatologia. Dep. de Biologia
Universidade de Trás-os-Montes
Quinta dos Prados, Folhadela / 5001 VILA REAL CODEX

Centro de Ecologia. Dep. de Biologia
Universidade de Aveiro / 3800 AVEIRO

Centro de Fitossistemática e Fitoecologia. FCTC - Dep. de Botânica
Museu, Laboratório e Jardim Botânico / 3049 COIMBRA CODEX

Centro de Ecologia Aplicada
Universidade de Évora — Largo dos Colegiais, 2 / 7001 ÉVORA CODEX

ÁREA CIENTÍFICA:
CIÊNCIAS DA SAÚDE

Ciências Básicas e Pré-Clínicas

Centro de Farmacologia e Biopatologia Química. FMP - Lab. de Farmacologia
Faculdade de Medicina — Al. Prof. Hernâni Monteiro / 4200 PORTO

Centro de Metabolismo e Endocrinologia. FML - Inst. Quim. Fisiológica
Hospital de Santa Maria / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Bioquímica dos Lípidos. FCM - Dep. de Bioquímica
Campos Mártires da Pátria / 1100 LISBOA

Centro de Morfologia Experimental. FMP - Inst. Histol. Embriologia
Faculdade Medicina - Al. Prof. Hernâni Monteiro / 4200 PORTO

Centro de Genética Humana e Biologia Social. FMP - Serv. Genética Médica
Inst. Antropologia (LA2) - Fac. Ciências / 4000 PORTO

Centro de Fisiologia da Hemostase. FMP - Lab. de Fisiologia
Faculdade Medicina - Al. Prof. Hernâni Monteiro / 4200 PORTO

Centro de Doenças Infecciosas e Parasitárias. IHMT - Dep. de Microbiologia
Rua da Junqueira, 96 / 1300 LISBOA

Ciências Médicas

Centro de Pneumologia. FMC - Serv. Pneumotisiologia
Piso 02 — Hosp. da Universidade de Coimbra / 3049 COIMBRA CODEX

Centro Estudo Doenças Pulmonares Índole Comunit. Profis. Reperc. Sistémicas. FML - Serv. Pneumotisiologia
Hospital de Santa Maria / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Estudos Egas Moniz. FML - Serv. Neurologia
Hospital de Santa Maria / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Hematologia e Imunologia. FML - Serv. de Medicina III
Piso 2 - Hospital de Santa Maria / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Cardiologia. FML - Serv. Medicina I e Medicina IV
Hospital de Santa Maria / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Cardiologia. FMP - Serv. Patologia Médica
Faculdade Medicina - Al. Prof. Hernâni Monteiro / 4200 PORTO

Centro de Metabolismos e Genética. FFL - Lab. de Bioquímica
Av. das Forças Armadas / 1699 LISBOA CODEX

Ciências Clínicas Cirúrgicas

Centro de Oftalmologia. FMC - Serv. de Oftalmologia
Faculdade Medicina (Anexo Hospital Celas) / 3049 COIMBRA CODEX

Centro de Gastrenterologia. FMC
Faculdade de Medicina / 3049 COIMBRA CODEX

Centro de Anatomia Patológica. FML - Inst. Anatomia Patológica
Piso 2 - Hospital de Santa Maria / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Gastrenterologia. FML - Serv. Medicina 2
Hospital de Santa Maria / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Investigação de Otorrinolaringologia. FML - Serv. Otorrinolaringologia
Hospital de Santa Maria / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Anatomia Patológica e Oncologia. FMP - Lab. Anatomia Patológica
Faculdade Medicina - Al. Prof. Hernâni Monteiro / 4200 PORTO

Ciências Farmacêuticas

Centro de Estudos Farmacêuticos. FFC — Faculdade de Farmácia
Rua do Norte / 3000 COIMBRA

Centro de Estudos de Ciências Farmacêuticas. FFL - Faculdade de Farmácia
Av. das Forças Armadas / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Tecnologia do Medicamento. FFP - Lab. Tec. Farmacêutica
Faculdade de Farmácia - Rua Aníbal Cunha, 164 / 4000 PORTO

Centro de Química Orgânica, Fitoquímica e Farmacologia. FFP - Lab. Química Orgânica
Faculdade de Farmácia - Rua Aníbal Cunha, 164 / 4000 PORTO

ÁREA CIENTÍFICA:
CIÊNCIAS HUMANAS

Literatura e Linguística

Centro de Estudos Clássicos e Humanísticos. FLC — Faculdade de Letras
Praça da Porta Férrea / 3049 COIMBRA CODEX

Centro de Literaturas de Expressão Portuguesa. FLL - Faculdade de Letras
Cidade Universitária / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Estudos Clássicos. FLL - Faculdade de Letras
Cidade Universitária / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Estudos Comparados de Línguas e Literaturas Modernas. FCSH — Faculdade de Ciências Sociais e Humanas
Av. de Berna, 26 - Gabinete C - Bloco B1 / 1000 LISBOA

Centro de Estudos Anglísticos. FLL - Faculdade de Letras
Cidade Universitária / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Estudos Semióticos e Literários. FLP - Faculdade de Letras
Rua de Campo Alegre, 1055 / 4100 PORTO

Centro de Linguística. FLL
Av. 5 de Outubro, 85-5 / 1000 LISBOA

Centro de Linguística. FLP - Faculdade de Letras
Rua de Campo Alegre, 1055 / 4100 PORTO

História e Arqueologia

Centro de História da Sociedade e Cultura. FLC — Faculdade de Letras
Praça da Porta Férrea / 3049 COIMBRA CODEX

Centro de Arqueologia e História. FLL - Faculdade de Letras
Cidade Universitária / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Estudos Históricos. FSCH - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas
Av. de Berna, 24 / 1000 LISBOA

Centro de História da Cultura. FSCH - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas
Av. de Berna, 24 / 1000 LISBOA

Centro de História. FLP - Faculdade de Letras
Rua de Campo Alegre, 1055 / 4100 PORTO

Geografia

Centro de Estudos Geográficos. FLL - Faculdade de Letras
Cidade Universitária / 1699 LISBOA CODEX

Centro de Estudos de Geografia e Planeamento Regional. FSCH - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas
Av. de Berna, 24 / 1000 LISBOA

ÁREA CIENTÍFICA:
CIÊNCIAS SOCIAIS

Direito

Centro Interdisciplinar de Estudos Jurídico-Económicos. FDC — Faculdade de Direito
Rua de Aveiro, 11-11 Andar / 3000 COIMBRA

Psicologia e Ciências da Educação

Centro de Psicopedagogia. FPCE - Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação
Rua do Colégio Novo / 3000 COIMBRA

Centro de Psicometria e Psicologia da Educação.
FPCE - Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação
Rua Pinheiro Chagas, 17-1.º / 1000 LISBOA

Centro de Psicologia. FLP - Faculdade de Letras
Rua das Taipas, 76 / 4000 PORTO

Sociologia e Antropologia Social e Cultural

Centro de Estudos de Sociologia. FCSH - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas
Av. de Berna, 24 / 1000 LISBOA

O INIC dispõe ainda de «**Serviços de Apoio à Investigação e Desenvolvimento**»: Complexo I, IST, Av. Rovisco Pais, 1096 LISBOA CODEX, e Complexo II, Av. Prof. Gama Pinto, 2, 1600 LISBOA.

Registe-se, por fim, um centro interdisciplinar (sob tutela conjunta do Ministério da Agricultura Pescas e Alimentação — INIA e do Ministério da Educação — INIC):

CENTRO DE TECNOLOGIA QUÍMICA E BIOLÓGICA (CTQB)
Principais áreas de actividade: Química; Bioquímica; Microbiologia; Biofísica e Biologia Molecular; Engenharia. Formação avançada (doutoramentos e mestrados em colaboração com a Universidade).
Rua da Quinta Grande, 6 / 2780 OEIRAS

III.2. OUTRAS INSTITUIÇÕES DE INVESTIGAÇÃO DAS UNIVERSIDADES (Lista Parcial)

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Institutos dependentes da Reitoria:

Instituto de Estudos Regionais e Urbanos (IERU)
Principais áreas de actividade: Investigação pluridisciplinar nas áreas da Problemática Regional e Urbana.
Ed. anexo ao Colégio de S. Jerónimo / 3049 COIMBRA CODEX

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Largo D. Dinis / 3000 COIMBRA

Estabelecimentos anexos:

UNIVERSIDADE DE LISBOA

Organismo interdisciplinar de investigação e formação científicas:

Instituto de Ciências Sociais (ICS)
Principais áreas de actividade: Sociologia, História, Antropologia, Psicologia Social, Ciência Política, Economia.
Edifício ISCTE - Ala 5 / Av. das Forças Armadas / 1600 LISBOA

Institutos dependentes da Reitoria:

Instituto Bacteriológico de Câmara Pestana
Principais áreas de actividade: Bacteriologia e Parasitologia; Microbiologia.
Rua do Instituto Bacteriológico / 1100 LISBOA

Instituto Geofísico do Infante D. Luís
Principais áreas de actividade: Geofísica (Actinometria, Dinâmica da Atmosfera, Prospecção Geofísica, Oceanografia). Ensino (licenciatura em Geofísica).
Rua da Escola Politécnica, 58 / 1200 LISBOA

Museu Nacional de História Natural (englobando o Museu de Bocage, o Museu Botânico e o Museu Mineralógico e Geológico)
Principais áreas de actividade:
Museu de Bocage: Sistemática Zoológica (Taxonomia, Evolução e Biogeografia); Ecologia; Antropologia Física
Museu Botânico: Botânica (Taxonomia)
Museu Mineralógico e Geológico: Sedimentologia; Paleontologia
Rua da Escola Politécnica, 58 / 1200 LISBOA

FACULDADE DE DIREITO
Alameda da Universidade / 1600 LISBOA

Instituto Europeu
Principais áreas de actividade: investigação interdisciplinar no domínio da Integração Europeia. Ensino (pós-graduação em Estudos Europeus).

FACULDADE DE MEDICINA
Av. Prof. Egas Moniz / 1600 LISBOA

Para além dos institutos e laboratórios que constituem a Faculdade (unidade de ensino, de investigação e de formação, simultaneamente pré e pós-graduada, como em regra são os institutos, laboratórios e departamentos de cada Faculdade ou Instituto), a FML, segundo os respectivos Estatutos, mantém relações privilegiadas com o Instituto Bacteriológico

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Tapada da Ajuda / 1399 LISBOA CODEX

Estabelecimentos anexos:

Laboratório de Patologia Vegetal Veríssimo de Almeida

INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS E POLÍTICAS
Rua da Junqueira, 86 / 1399 LISBOA CODEX

Instituto de Relações Internacionais
Principais áreas de actividade: Estudo das Relações Internacionais.

Instituto do Oriente
Principais áreas de actividade: Estudo da presença portuguesa no Oriente.

INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO
Av. Miguel Lupi, 20 / 1200 LISBOA

Centro de Estudos de Economia da Energia, de Transportes e Ambiente (CEEETA
Principais áreas de actividade: Economia de Energia, Transportes e Ambiente

Centro de Estudos de Economia Europeia e Internacional (CEDIN)
Principais áreas de actividade: Economia Europeia e Internacional; Mercados Europ
e Internacionais.

Centro de Investigação de Economia Financeira (CIEF)*
Principais áreas de actividade: Economia Monetária e Financeira; Finanças Públic

Centro de Estudos de Gestão (CEGE)
Principal área de actividade: Gestão.

Centro de Investigações Regionais e Urbanas (CIRIUS)*
Principais áreas de actividade: Economia Regional e Urbana.
Rua do Quelhas, 6-A / 1200 LISBOA

Centro de Investigação sobre Economia Portuguesa (CISEP) *
Principais áreas de actividade: Economia Portuguesa (análise conjuntural e sectorial, p
tica económica da conjuntura e do desenvolvimento, dinâmica histórica e estrutur

---

* Os Centros e Institutos assinalados com asterisco são, simultaneamente, Insti
ções Privadas sem Fins Lucrativos.

Centro de Estudos sobre África (CESA)
Principais áreas de actividade: Investigação interdisciplinar sobre Problemas Económicos e Sociais do Continente Africano.

Centro de Matemática Aplicada à Previsão e Decisão Económica (CEMAPRE)
Principais áreas de actividade: Inferência e Decisão Estatística; Sucessões Cronológicas e Previsão; Econometria; Inteligência Artificial e Sistemas de Informação; Investigação Operacional; Ciências Actuariais; Economia Matemática.

Gabinete de História Económica e Social (GHES)
Principais áreas de actividade: História Económica e Social Portuguesa - séculos XIX e XX.

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
Av. Rovisco Pais / 1096 LISBOA CODEX

Centro de Estudos de Hidrossistemas
Principais áreas de actividade: Hidráulica e Recursos Hídricos.

Centro de Fusão Nuclear
Principais áreas de actividade: Fusão Nuclear Controlada e Física de Plasmas.

Centro de Geotecnia
Principais áreas de actividade: Geotecnia.

Centro de Infra-estruturas de Transportes
Principais áreas de actividade: Infra-estruturas de Transportes.

Centro de Materiais de Construção
Principais áreas de actividade: Materiais Compósitos; Argamassas e Betões; Novos Materiais.

Grupo de Estudos de Física e Tecnologia de Edifícios
Principais áreas de actividade: Física e Tecnologia de Edifícios.

Laboratório de Robótica e Processamento de Informação
Principais áreas de actividade: Robótica e Processamento de Informação.

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Institutos dependentes da Reitoria:

Instituto de Estudos Africanos (IEA)
Principais áreas de actividade: Estudos Africanos em Ciências Sociais (Antropologia e Etnologia; Economia; Desenvolvimento Económico; História e Sociologia). Ensino (pós-graduação em Estudos Africanos).
Faculdade de Ciências Sociais e Humanas / Av. de Berna, 24 / 1000 LISBOA

UNIVERSIDADE DO PORTO

Centro de Investigação em Astronomia/Astrofísica da Universidade do Porto *
Principais áreas de actividade: Astronomia/Astrofísica e Instrumentação Associada; formação de pessoal científico e técnico.
Rua de Campo Alegre, 823 / 4100 PORTO

Instituto de Investigação dos Materiais da Universidade do Porto (IFIMUP) *
Principal área de actividade: Física dos Materiais.
Praça Gomes Teixeira / 4000 PORTO

FACULDADE DE CIÊNCIAS
Praça Gomes Teixeira / 4000 PORTO

Estabelecimentos anexos:

Instituto de Antropologia do Dr. Mendes Correia (Museu e Laboratório Antropológico)
Principais áreas de actividade: Genética Humana; Investigação Aplicada no Domínio do Parentesco (Paternidades). Ensino.

Instituto de Botânica do Dr. Gonçalo Sampaio (Museu, Laboratório e Jardim Botânico)
Principais áreas de actividade: Ecologia; Microbiologia; Botânica Metabólica. Ensino.
Rua de Campo Alegre, 191 / 4000 PORTO

Instituto de Zoologia e Estação de Zoologia Marítima do Dr. Augusto Nobre (Museu e Laboratório Zoológico)
Principais áreas de actividade: Biologia Ambiental, Aquacultura (água doce e marinha); Cinegética; Controlo da Qualidade de Produtos Alimentares. Ensino.

Instituto Geofísico (Observatório Meteorológico da Serra do Pilar)
Principais áreas de actividade: Meteorologia e Climatologia; Radiação, Sismologia.
Rua Rodrigues de Freitas / 4400 VILA NOVA DE GAIA

Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico
Principais áreas de actividade: Petrologia da Matéria Orgânica; Petrologia de Rochas Graníticas; Geologia Estrutural e Aplicada; Jazigos Minerais em Contextos Graníticos. Ensino.

---

* Os Centros e Institutos assinalados com asterisco são simultaneamente Instituições Privadas sem Fins Lucrativos.

Estabelecimentos dependentes:

Observatório Astronómico do Prof. Manuel de Barros
Principais áreas de actividade: Astronomia e Astrofísica; Radioastronomia; Geodesia e Geodesia Espacial; Topografia.
Monte da Virgem / 4400 VILA NOVA DE GAIA

FACULDADE DE MEDICINA
Alameda Prof. Hernâni Monteiro / 4200 PORTO

Instituto de Patologia e Imunologia Molecular da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto *
Principais áreas de actividade: Investigação básica e clínica nas áreas do diagnóstico do cancro e das doenças com expressão molecular. Formação, pós-graduada, de técnicos e investigadores.

Estabelecimentos dependentes:

Instituto de Anatomia do Professor J. A. Pires de Lima
Principais áreas de actividade: Sistema Nervoso Central; Estudo Experimental das Acções do Álcool, de Psicoestimulantes, da Hiponutrição e Hipotiroidismo. Ensino.

Instituto de Histologia e Embriologia do Professor Abel Salazar
Principais áreas de actividade: Biologia Celular e Neurociências.

IV.
INSTITUIÇÕES PRIVADAS SEM FINS LUCRATIVOS DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA (IPSFL) **
Lista Parcial

Associação de Apoio ao Instituto Biomédico de Investigação da Luz e da Imagem (AIBILI)
Principais áreas de actividade: Luz e Imagem; Instrumentação Associada.
Rua Larga / 3000 LISBOA

---

* Os Centros e Institutos assinalados com asterisco são simultaneamente Instituições Privadas sem Fins Lucrativos.

** Quanto aos estabelecimentos da Universidade Católica Portuguesa, vide II.

Associação para o Desenvolvimento do Ensino e Investigação em Microbiologia (ADEIM)
Principais áreas de actividade: Ensino e Investigação em Microbiologia e nomeadamente SIDA, Tuberculose e infecções associadas à SIDA.
Av. das Forças Armadas / 1600 LISBOA

Centro de Estudos Africanos
Principais áreas de actividade: Estudos Africanos em Ciências Sociais.
Ed. ISCTE / Av. das Forças Armadas / 1600 LISBOA

Centro de Estudos de Economia da Energia, de Transportes e Ambiente (CEEETA)*
Principais áreas de actividade: Economia de Energia, Transportes e Ambiente

Centro de Estudos sobre a Mudança Socioeconómica (DINÂMIA)
Principais áreas de actividade: Economia, Sociologia.
Ed. ISCTE / Av. das Forças Armadas / 1600 LISBOA

Centro de Estudos do Território (CET)
Principais áreas de actividade: Sociologia Urbana e Sociologia Rural, em grande parte problematizadas em torno da Sociologia do Território. Formação (pós-graduada).
Ed. ISCTE / Av. das Forças Armadas / 1600 LISBOA

Centro de Investigação de Economia Financeira (CIEF)
Principais áreas de actividade: Economia Monetária e Financeira; Finanças Públicas.
Rua Miguel Lupi, 20 / 1200 LISBOA

Centro de Investigação e Estudos de Sociologia (CIES)
Principal área de actividade: Sociologia.
Ed. ISCTE, Sala 1 N16 / Av. das Forças Armadas / 1600 LISBOA

Centro de Investigação sobre Economia Portuguesa (CISEP)
Principais áreas de actividade: Economia Portuguesa (análise conjuntural e sectorial, política económica da conjuntura e do desenvolvimento, dinâmica histórica e estrutural).
Rua Miguel Lupi, 20 / 1200 LISBOA

Centro de Investigações Regionais e Urbanas (CIRIUS)
Principais áreas de actividade: Economia Regional e Urbana.
Rua do Quelhas, 6-A / 1200 LISBOA

Centro de Investigação em Astronomia/Astrofísica da Universidade do Porto
Principais áreas de actividade: Astronomia/Astrofísica e Instrumentação Associada; formação de pessoal científico e técnico.
Rua de Campo Alegre, 823 / 4100 PORTO

Centro Interdisciplinar de Estudos Económicos (CIDEC)
Principais áreas de actividade: Economia e Gestão.
Ed. ISCTE, Sala 2 N18 / Av. das Forças Armadas / 1600 LISBOA

Gabinete de Filosofia do Conhecimento (GFC)
Principal área de actividade: Filosofia do Conhecimento.
Biblioteca Nacional / Campo Alegre, 83 / 1751 LISBOA CODEX

Instituto da Energia (INTERG)
Principal área de actividade: Tecnologias de Energia.
Instituto Superior Técnico / Av. Rovisco Pais / 1096 LISBOA CODEX

Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica (IBET)
Principais áreas de actividade: Química, Bioquímica, Biologia e Engenharia com Aplicações Biotecnológicas.
Apartado 12 / 2780 OEIRAS

Instituto de Ciência Aplicada e Tecnologia (ICAT)
Principais áreas de actividade: Produção e Caracterização de Novos Materiais, Hidroelectrometalurgia; Metrologia Avançada; Química dos Produtos Florestais e Seus Derivados.
Rua Ernesto de Vasconcelos, C-1 - 4.º Piso / 1700 LISBOA

Instituto de Ciência e Tecnologia dos Materiais (ICTM)
Principais áreas de actividade: Ciência e Tecnologia dos Materiais.
Av. dos Estados Unidos da América, 32-2.º Drt. /1700 LISBOA

Instituto de Ciência e Tecnologia de Polímeros (ICTPOL)
Principais áreas de actividade: Ciência e Tecnologia dos Materiais Poliméricos.
Av. Prof. Gama Pinto, 2 / 1699 LISBOA CODEX

Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias (UNINOVA)
Principais áreas de actividade: Inovação; Transferência de Tecnologia; Desenvolvimento de Novas Tecnologias.
«Campus» da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNL / Quinta da Torre / 2825 MONTE DA CAPARICA
UNINOVA possui os seguintes Centros: de Robótica Inteligente (CRI); de Inteligência Artificial (CRIA); de Excelência de Microelectrónica e Optoelectrónica de Processos (CEMOP); de Excelência para o Ambiente (SINTOR); de Excelência dos Materiais (UNIMAT)

Instituto de Engenharia e Gestão Industrial (INEGI)
Principais áreas de actividade: Engenharia Mecânica; Gestão Ind[illegible]

Departamento de Electrónica e Telecomunicações INESC / Rua Mário Sarmento / 3800 AVEIRO

Rua D. Pedro V, 83-3.º / 4700 BRAGA

Instituto de Estudos para o Desenvolvimento (IED)
Principais áreas de actividade: Economia e Sociologia do Desenvolvimento.
Rua S. Domingos à Lapa, 111-3.º / 1200 LISBOA

Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos (IHRH)
Principais áreas de actividade: Hidráulica; Recursos Hídricos.
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto / Rua dos Bragas / 4099 PORTO CODEX

Instituto de Investigação Científica Bento da Rocha Cabral
Principais áreas de actividade: Bioquímica; Electroquímica, Cinética Química.
Calçada Bento da Rocha Cabral, 14 / 1200 LISBOA

Instituto de Investigação dos Materiais da Universidade do Porto (IFIMUP)
Principal área de actividade: Física dos Materiais.
Praça Gomes Teixeira / 4000 PORTO

Instituto de Linguística Teórica e Computacional (ILTEC)
Principais áreas de actividade: Linguística Teórica e Computacional (Tradução Assistida por Computador; Terminologias).
Rua do Conde Redondo, 74-5.º/6.º / 1100 LISBOA

Instituto de Patologia e Imunologia Molecular da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto
Principais áreas de actividade: Investigação básica e clínica nas áreas do diagnóstico do cancro e das doenças com expressão molecular. Formação, pós-graduada, de técnicos e investigadores.
Alameda Prof. Hernâni Monteiro / 4200 PORTO

Instituto de Prospectiva (IP)
Principais áreas de actividade: Prospectiva nos Domínios Económico, Social, Cultural, Científico e Tecnológico.
Costa do Castelo, 78-2.º / 1100 LISBOA

Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ)
Principais áreas de actividade: Tecnologia da Soldadura; Processamento de Materiais por Feixes de Elevada Densidade de Energia (Laser, Feixe de Electrões e Jacto de Água); Materiais; CAD/CAM; Robótica Industrial, Integridade Estrutural de Instalações Industriais; Engenharia de Ambiente.
Sede: Rua Tomás de Figueiredo 16 A / 1500 LISBOA
Centro de Novas Tecnologias de Produção (CNTP)
Rua Francisco da Silva / 2780 OEIRAS

Instituto de Tecnologia Para a Europa Comunitária (ITEC)
Principais áreas de actividade: Biotecnologia; Automação e Robótica; Microelectrónica e Optoelectrónica; Tecnologias: da Informação, Energéticas, do Ambiente, de Sistemas de Segurança.
Instituto Superior Técnico / Av. Rovisco Pais / 1096 LISBOA CODEX

Instituto de Trás-os-Montes para o Desenvolvimento Agro-Industrial (ITIDAI)
Principais áreas de actividade: Desenvolvimento Rural, Agro-Pecuário e Florestal.
Quinta dos Prados / 5000 VILA REAL

Instituto do Coração
Principais áreas de actividade: Cirurgia Cardíaca; Cardiologia.
Rua Prof. Reinaldo dos Santos, 27 / 2795 CARNAXIDE

Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC)
Principais áreas de actividade: Microbiologia, Biologia Celular e Biomecânica. Formação: Cursos de Mestrado em Biologia em Colaboração com a UNL.
Rua da Quinta Grande / 2780 OEIRAS

Laboratórios do IGC: Biologia Celular; Biomecânica; Bioquímica; Farmacologia; Fisiologia Genética Molecular; Microbiologia; Virologia. Possui ainda um Biotério.

Instituto para o Desenvolvimento Agrário da Região Norte (IDARN)
Principais áreas de actividade: Desenvolvimento Rural, Agro-Pecuário e Florestal.
Rua de Campo Alegre, 823 / 4100 PORTO

Instituto para o Desenvolvimento da Gestão Empresarial (INDEGE)
Principal área de actividade: Formação em Ciências de Gestão.
Ed. ISCTE, Sala 2 W11 / Av. das Forças Armadas / 1600 LISBOA

Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP)
Principais áreas de actividade: Física Experimental de Altas Energias; Instrumentação Associada (Electrónica; Sistemas de Aquisição de Dados; Física de Detectores); formação de investigadores e técnicos.
Sede e Núcleo de Lisboa:
Av. Elias Garcia, 14-1.º / 1000 LISBOA
Núcleo de Coimbra:
Departamento de Física / Universidade de Coimbra / 3000 COIMBRA

Observatório Permanente de Estudos Urbanos e Regionais (OPEUR)
Principais áreas de actividade: Geografia Urbana e Regional.
Alameda da Universidade / 1600 LISBOA

V.

LABORATÓRIOS DE ESTADO

INSTITUTO HIDROGRÁFICO (IH)
Principais áreas de actividade: Hidrografia, Oceanografia (Física, Química, Geologia Marinha), Navegação.
Sede: Rua das Trinas, 49 / 1296 LISBOA CODEX

As Divisões do IH são as seguintes: de Segurança de Navegação; de Métodos e Material de Navegação; de Oceanografia Física; de Dinâmica de Costas e Estuários; de Marés e Correntes de Maré; de Cartografia Náutica; de Levantamentos Hidrográficos; de Química e Poluição.

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA TROPICAL (IICT)
Principal área de actividade: investigação científica e técnica no âmbito das regiões tropicais.
Presidência: Rua da Junqueira, 86 / 1300 LISBOA

Departamento de Ciências da Terra
(*engloba Centros de Investigação na área da:* Geologia, Cristalografia e Mineralogia, Geografia)
Alameda D. Afonso Henriques, 41-4.º Esq. / 1000 LISBOA

Departamento de Ciências e Engenharia Geográfica
(*engloba Centros de Investigação na área da:* Geodesia, Cartografia, Fotogrametria)
Rua da Junqueira, 534 / 1300 LISBOA

Departamento de Ciências Biológicas
(*engloba Centros de Investigação na área da:* Zoologia, Botânica, Antropobiologia)
Rua da Junqueira, 14 / 1300 LISBOA

Departamento de Ciências Agrárias
(*engloba Centros de Investigação na área da:* Pedologia, Produção e Tecnologias Agrícolas, Tecnologia Florestal. Fitossanidade do Armazenamento, Ferrugens do Cafeeiro, Veterinária e Zootecnia e ainda o Jardim-Museu Agrícola Tropical)
Tapada da Ajuda - Sítio do Carrascal. Apartado 3014 / 1301 LISBOA CODEX

Departamento de Ciências Históricas, Económicas e Sociológicas
(*engloba Centros de Investigação na área da:* História e Cartografia Antiga, Pré-História e Arqueologia, Socioeconomia, Estudos Africanos e Asiáticos e ainda o Arquivo Histórico Ultramarino)
Rua Jau, 54 / 1300 LISBOA

Departamento de Ciências Etnológicas e Etnomuseológicas
(*engloba Centros de Investigação na área da:* Antropologia Cultural e Social, Etnologia Ultramarina)
Av. Ilha da Madeira / 1400 LISBOA

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA (INIA)
Principais áreas de actividade: Produção Agrária e Agro-Industrial.
Presidência: Rua das Janelas Verdes, 92 / 1200 LISBOA

Estação Agronómica Nacional (EAN)
Quinta do Marquês / 2780 OEIRAS

Estação Zootécnica Nacional (EZN)
Fonte Boa / 2000 VALE DE SANTARÉM

Estação Florestal Nacional (EFN)
Tapada das Necessidades, Rua do Borja / 1300 LISBOA

Estação Nacional de Melhoramento de Plantas (ENMP)
Apartado 6 / 7351 ELVAS CODEX

Estação Vitivinícola Nacional (EVN)
Dois Portos, Torres Vedras / 2575 RUNA

Estação Nacional de Fruticultura «Vieira Natividade» (ENFVN)
Estrada de Leiria / 2460 ALCOBAÇA

Estação Nacional de Tecnologia dos Produtos Agrários (ENTPA)
Quinta do Marquês / 2780 OEIRAS

Centro Nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (CNROA)
Rua Artilharia Um, 101 6.º / 1000 LISBOA

Centro Nacional de Protecção da Produção Agrícola (CNPPA)
Quinta do Marquês / 2780 OEIRAS

Laboratório Químico Agrícola «Rebelo da Silva» (LQARS)
Tapada da Ajuda / 1300 LISBOA

Departamento de Estudos de Economia e Sociologia Agrárias (DEESA)
Rua D. Francisco Manuel de Melo, 1-2.º Dt.º / 1000 LISBOA

Departamento de Horticultura e Floricultura (DHF)
Quinta do Marquês / 2780 OEIRAS

Departamento de Regadio (DR)
Av. 5 de Outubro, 24 / 2100 CORUCHE

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO DAS PESCAS (INIP)
Principais áreas de actividade: Biologia Marinha Aplicada às Pescas; Técnicas e Métodos de Pesca; Tecnologia do Pescado; Aquacultura; Oceanologia; Poluição Marinha.
Sede: Av. Brasília / 1400 LISBOA

O INIP dispõe em Lisboa dos seguintes Departamentos: Aquacultura; Oceanologia; Tecnologia dos Produtos Aquáticos; Recursos Haliêuticos; Tecnologia da Pesca.

Centros Regionais de Investigação Pesqueira
Apartado 134 / 4450 MATOSINHOS
Canal das Pirâmides / 3800 AVEIRO
Av. Jaime Rebelo, 29A / 2900 SETÚBAL
Av. 5 de Outubro / 8700 OLHÃO

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E GEOFÍSICA (INMG)
Principais áreas de actividade: Previsão do Tempo; Meteorologia Aplicada à Agricultura, aos Transportes e à Protecção do Ar. Detecção Remota. Modelação Numérica. Radiação e Variação Climática. Energias Renováveis; Geofísica (Sismologia e Geotermia).
Rua C- Aeroporto de Lisboa / 1700 LISBOA

INSTITUTO NACIONAL DE SAÚDE DR. RICARDO JORGE (INSA)
Principais áreas de actividade: Investigação em Saúde; Laboratório Nacional de Referência; Centro de Ensino.
Sede: Av. Padre Cruz / 1699 LISBOA CODEX

Delegação: Largo 1.º Dezembro / 4000 PORTO

Departamentos de investigação científica do INSA: de Biologia e Imunologia; Bioquímica e Biofísica; Higiene e Saneamento do Meio Ambiente; Higiene do Trabalho e Higiene Industrial; Nutrição e Higiene dos Alimentos; Comprovação de Medicamentos, Vacinas, Soros e Outros Produtos Biológicos; Epidemiologia e Bioestatística.
Os Centros de Estudo e de Investigação são os seguintes: de Estudos de Administração da Saúde Pública; de Estudos de Medicina Social; de Estudos de Nutrição; de Investigação de Genética Humana.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC)
Principal área de actividade: Investigação Aplicada no Domínio da Engenharia Civil.
Av. do Brasil, 101 / 1799 LISBOA CODEX

O LNEC possui os seguintes serviços operativos:

Departamento de Barragens que *engloba os Núcleos de:* Dimensionamento Experimental; Estudos Especiais; Fundações Rochosas; Medidas Geodésicas; Obras Subterrâneas; Observação.

Departamento de Edifícios *que engloba os Núcleos de:* Acústica e Iluminação; Arquitectura; Comportamento das Construções; Comportamento de Componentes; Economia e Produtividade; Processos de Construção; Térmica e Fogo.

Departamento de Estruturas *que engloba os Núcleos de:* Estudos Geotécnicos Especiais; Fundações; Prospecção.

Departamento de Hidráulica *que engloba os Núcleos de:* Estuários; Hidráulica de Estruturas; Hidráulica Sanitária; Hidrologia e Hidráulica Fluvial; Portos e Praias.

Departamento de Materiais de Construção *que engloba os Núcloes de:* Aglomerantes e Betões; Cerâmica e Plásticos; Química.

Departamento de Vias de Comunicação *que engloba os Núcleos de:* Geotecnica Rodoviária; Pavimentos Rodoviários; Tráfego e Segurança Rodoviária.

Centro de Informática; Centro de Normalização e Regulamentação; Centro de Projecto e Construção de Equipamento

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA INDUSTRIAL (LNETI)
Principais áreas de actividade: Tecnologias de Informação e Electrónica; Desenvolvimento de Equipamento e Automação Industrial; Materiais; Biotecnologia e Química Fina; Novas Tecnologias Energéticas; Defesa do Meio Ambiente e Poluição; Tecnologias Alimentares e ainda na área da Formação Tecnológica Especializada e Informação Técnica para a Indústria.
Presidência: Rua de S. Pedro de Alcântara, 79 / 1200 LISBOA

Instituto de Ciências e Engenharia Nucleares (ICEN)
que engloba os Departamentos de: Energia e Engenharia Nuclear (DEEN): Ciências e Técnicas Nucleares (DCTN)
Estrada Nacional, 10 / 2685 SACAVÉM

Sediados no «campus do Lumiar», Azinhaga dos Lameiros ao Paço do Lumiar / 1699 LISBOA CODEX:

Instituto de Tecnologia Industrial (ITI)
que engloba os Departamentos de: Estudos e Análises Industriais (DCEAI); Tecnologia dos Materiais (DTM); Tecnologias das Indústrias Químicas (DTIQ); Tecnologia e Indústrias Alimentares (DTIA)

Instituto de Electromecânica e das Tecnologias de Informação (IETI)
que engloba o Departamento de: Electromecânica e Electrónica (DEE); Centro de Informática (CIL)

Instituto de Novas Tecnologias Energéticas (INTE)
que engloba os Departamentos de: Energias Convencionais (DEC); Energias Renováveis (DER)

e o Centro de Formação Técnica (CFT) e o Centro de Informação Técnica para a Indústria (CITI) no «Campus do Lumiar»; o Departamento de Pré-Investimento Promoção e Comercialização (DPIPC) (Pç do Príncipe Real, 19 / 1200 LISBOA) e o Departamento de Protecção e Segurança Radiológica (DPSR) (Estrada Nacional, 10 / 2685 SACAVÉM)

Delegações Regionais:
Região Centro
Rua Coronel Veiga Simão, 56 / 3000 COIMBRA
Região Norte
Rua dos Salazares / 4100 PORTO

LABORATÓRIO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO VETERINÁRIA (LNIV)
Principais áreas de actividade: Saúde Animal, Saúde Veterinária
Serviços Centrais: Estrada de Benfica, 701 / 1500 LISBOA

Laboratórios:
Estrada de Benfica, 701 / 1500 LISBOA

ÍNDICE

NOTA PRÉVIA 5

CIÊNCIA EM PORTUGAL: O ESPÍRITO DA ÉPOCA
por José Mariano Gago 7

PRIMEIRA PARTE
HISTÓRIA, INSTITUIÇÕES,
PRODUÇÃO CIENTÍFICA

Luís Filipe Barreto
RUMOS DO SABER EM PORTUGAL DO RENASCIMENTO AO ILUMINISMO 17

Beatriz Ruivo
AS INSTITUIÇÕES DE INVESTIGAÇÃO E AS POLÍTICAS CIENTÍFICAS EM PORTUGAL 25

Cândido Marciano da Silva
A PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE PORTUGAL 49

SEGUNDA PARTE
QUATRO EXEMPLOS

Alberto Romão Dias
UMA PERSPECTIVA DA QUÍMICA 65

João Ferreira de Almeida
CIÊNCIAS SOCIAIS 73

Maria Helena Mira Mateus
A CIÊNCIA DA LINGUAGEM EM PORTUGAL 83

Maria de Sousa e Corália Vicente
AS CIÊNCIAS BIOMÉDICAS PORTUGUESAS EM 1990: TALENTO FACE À ADVERSIDADE HISTÓRICA 95

TERCEIRA PARTE

ROTEIRO DE INSTITUIÇÕES PORTUGUESAS DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA E DE ENSINO SUPERIOR PÓS-GRADUADO

Coligido por ISABEL ROSA

Preâmbulo 113

I. Algumas Instituições de Referência 116

II. Instituições de Ensino Universitário Pós-Graduado 117

II.1. — Instituições Responsáveis por Cursos de Mestrado 117
II.2. — Instituições Responsáveis por Cursos de Especialização de Pós-Licenciatura 132
II.3. — Outras Instituições (Lista Parcial) 135

III. Instituições de Investigação Universitária 136

III.1. — Instituto Nacional de Investigação Científica (INIC) 136
III.2. — Outras Instituições de Investigação das Universidades (Lista Parcial) 146

IV. Instituições Privadas sem Fins Lucrativos de Investigação Científica (Lista Parcial)..... 152

V. Laboratórios de Estado 157

SÍNTESES DA CULTURA PORTUGUESA

PORTUGAL — INSTITUIÇÕES E FACTOS
Guilherme d'Oliveira Martins

HISTÓRIA DE PORTUGAL
A. H. de Oliveira Marques

HISTÓRIA DA LITERATURA
Maria Leonor Carvalhão Buescu

CIÊNCIA EM PORTUGAL
Coordenado por
José Mariano Gago

HISTÓRIA DAS ARTES PLÁSTICAS
Maria Adelaide Miranda

nuel Fernandes

José Ma

HISTÓRIAS DO CINEMA
João Bénard da Costa

IA HISTÓRIA DE FOTOGRAFIA
António Sena

UM

1002200050006

SÍNTESES

um conjunto de textos que,
numa perspectiva simultaneamente teórica
e histórica, contribuem para identificar
os traços fundamentais de uma cultura.

CULTURA PORTUGUESA
numa língua falada nos diversos
continentes do mundo, um conteúdo
intelectual e artístico profundamente
enraizado na memória europeia.

PATROCÍNIO DE

CAIXA GERAL DE DEPÓSITOS