

# 100 ANOS DA QUÍMICA EM PORTUGAL SOB OS AUSPÍCIOS DA SPQ

## Parte IV. Marcas Culturais na Ciência Europeia

JOÃO A. S. ALMEIDA, ALBERTO A. C. C. PAIS E SEBASTIÃO J. FORMOSINHO\*

Michael Polanyi, ao tomar consciência de que todos estamos imersos numa dada cultura e fomos criados a falar e entender uma dada língua, desenvolveu, em 1958, a Teoria do Conhecimento Tácito, mediante a qual cada pessoa começa, necessariamente, todas as suas investigações no âmbito de um *quadro fiduciário*. A partir daí se pode prever que a ciência praticada pelos cientistas de diferentes nações, há-de manifestar “marcas culturais”, independentemente do intento de universalidade com que todos a praticam. Tais marcas encontram-se mediante o estudo dos perfis de citações por todas as áreas científicas cultivadas em diferentes países. Com base no *Essential Science Indicators* (ESI), e por recurso a uma análise de agrupamento hierárquico (HCA), construíram-se dendrogramas de países europeus com mais de 100000 citações num período de 10 anos. As relações de distância mínima entre países patenteiam uma proximidade geográfica, ou ocasionalmente, como no caso de Portugal/Hungria/República Checa, a partilha de culturas comuns ou com fortes afinidades. Procedeu-se igualmente a uma análise de componentes principais (PCA), que revela dois componentes principais: um relativo à *função social da ciência*, o outro relativo às culturas religiosas, de *papocesarismo* e de *cesaropapismo*. A função social da ciência na Europa consegue ser bem traduzida pela proporção relativa de três áreas: *Medicina Clínica*, *Física* e *Química*. Neste enquadramento conclui-se com algumas questões relativas aos modos de governar a ciência atendendo à cultura.

De acordo com os positivistas lógicos do Círculo de Viena, as únicas afirmações com sentido são aquelas que podem ser verificadas através da experiência sensorial e da observação empírica. Com este critério de demarcação separava-se bem a ciência da religião, da metafísica, da estética e da ética. Mas a que preço? Algo tão fundamental como é a estrutura atómica e molecular da matéria deixava de cair no domínio científico, pois os átomos não são diretamente observáveis!

### O PAPEL DAS MOLDURAS FIDUCIÁRIAS NO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

É neste ambiente de suspeição das bases da ciência e das teorias do conhecimento, por um lado, e dos valores de humanização que a ciência prometeu mas não cumpriu nas 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> Grandes Guerras, por outro, que Michael Polanyi, nascido em Budapeste em 1891, se vê a abandonar a química que cultivava como cientista, para se dedicar à reflexão sobre a filosofia e a sociologia da ciência.

Polanyi viveu numa época em que emergiu na Europa um novo ateísmo

que constituiu uma tentativa real de organizar a vida social como se Deus não existisse. Tal foi muito o fruto da cultura e do nacionalismo terem emergido durante o século XIX como a «religião dos tempos modernos». O historiador Rui Ramos desenha «os desenvolvimentos políticos e filosóficos que na Idade Moderna levaram à criação da ideia de “cultura” [do seguinte modo:] “As únicas transformações decisivas, as que conduzem às renovações de civilização”, escreveu Gustave Le Bon em 1895, “efectuam-se nas opiniões, nas concepções e nas crenças”. [...] Esta é uma das ideias mais características deste tempo. As enormes transformações da sociedade europeia pareciam prenunciar o fim de uma civilização. As autoridades tradicionais, as monarquias e as igrejas, que durante séculos haviam mantido a ordem nas ruas e nos espíritos, pareciam ineficazes. A vida comunal em aldeias desfazia-se como uma coisa do passado. Ao mesmo tempo, os conflitos sociais tornavam-se intratáveis. Filósofos alemães, romancistas russos, jornalistas franceses, anunciavam insistentemente a “morte do cristianismo”, isto é, a falência dos sistemas de crença que os Estados europeus tinham adoptado e imposto desde a Idade Média. De facto, o cristianismo não morria, mas reduzia-

-se a uma prática privada, doméstica, o que permitiu a Miguel de Unamuno, em 1924, redefinir a velha religião oficial como uma difícil e nobre gestão de contradições insolúveis, apenas própria para exercícios íntimos e solitários: “o cristianismo é o individualismo radical”» [1].

«O recuo “político” do cristianismo serviu apenas para reforçar a convicção de que era necessário substituí-lo por outra crença colectiva. Acreditava-se que nenhum povo sobreviveria ao confronto entre ricos e pobres, se a todos os cidadãos não fosse dado um ideal colectivo capaz de os unir. Em 1862, o grande historiador inglês Lord Acton observou que esse substituto, o equivalente ateu da velha fé cristã, era algo, que se começava a chamar “nacionalismo” [...]. Em breve, os europeus seriam franceses, ingleses e alemães com a mesma intolerância e ferocidade com que tinham sido protestantes e católicos três séculos antes. O “nacionalismo” político foi apenas uma das faces do anseio de integrar os indivíduos num todo harmónico, em algo que se iria tornar uma espécie de religião sem Deus. [...] Em 1918, no livro “A decadência do Ocidente”, Oswald Spengler definiu a “cultura” por contraste com a “civilização”, como algo de nacional

\* Departamento de Química, Universidade de Coimbra, Rua Larga, 3004-535 Coimbra  
E-mail: sformosinho@qui.uc.pt



e específico. “Cultura” designava um conjunto de actividades e de objectos produzidos por uma sociedade enquanto essas actividades e objectos expressavam a maneira de viver característica dessa sociedade. [...] As culturas, disse Spengler, são plantas que só vivem no solo donde brotaram [...]. A “cultura” significava a continuidade de um povo através da história e a sua ligação a uma terra» [2].

Foi neste contexto europeu que, ainda em 1948, Michael Polanyi se começou a dedicar ao estudo da sua “teoria das convicções”, para encontrar alicerces mais firmes nos quais assentar o conhecimento humano. Como escreveu: «Parece que o “tradicionalismo” em ciência, que nos obriga a *acreditar* antes de aprender e de saber, tem por base uma visão bem mais profunda da natureza do conhecimento e da sua comunicação do que o *racionalismo* científico. Este apenas nos permite acreditar em declarações e proposições *explícitas* com base em dados concretos, tangíveis, e derivadas de tais dados por uma inferência formal, passível de uma repetição mediante testes [experimentais]» [3].

Correntemente, os aderentes a uma dada tradição não têm consciência plena daquilo a que aderem e até das estruturas sociais que estão na base dessa mesma tradição. Muitas vezes, as *premissas* de uma dada tradição estão profundamente embebidas e corporalizadas nas raízes, inconscientes de uma prática. Tais premissas são passadas de geração em geração de um modo *tácito*, através da educação nas práticas em que a própria tradição se constituiu [4].

Em virtude do carácter linguístico do pensamento, todos os seres humanos estão, necessariamente, imersos no interior de uma determinada tradição de língua que é aceite de um modo plenamente acrítico. Esta tradição linguística constitui o *quadro* através do qual vemos o mundo e, consequentemente, estabelece os parâmetros do nosso pensamento [5]. Em suma, a *língua* é o primeiro fator de “imersão cultural” para o ser humano.

Em segundo lugar, há por bem reconhecer que os seres humanos estão

imersos em diferentes *culturas*. Nascermos e vivermos na nossa infância no seio de um dado ambiente cultural e geográfico. Tal como não escolhemos a língua materna que vamos falar, também não escolhemos a cultura que nos vai educar e moldar o pensamento. Aceitamos à partida, de um modo acrítico, e daí com suficiente *confiança*, os hábitos, as tradições, as práticas religiosas e morais, etc., de uma determinada cultura, aquela onde vivemos.

Se estamos imersos numa língua, cultura, geografia e momento histórico de uma forma tal que o *quadro* pelo qual compreendemos o mundo é, em parte, constituído por essa mesma língua, cultura, geografia e momento histórico, então seria estulto imaginar a possibilidade de ficarmos totalmente fora desse *quadro*, a fim de o criticarmos. Habitamos e vivemos no seio de uma dada língua, cultural e cenário histórico e geográfico, que representam a tradição particular à qual pertencemos. Pois bem, é esta mesma tradição que precisamente nos vai fornecer as *ferramentas* para erguer qualquer criticismo a conhecimento novo sobre o mundo e a realidade circundante. Imaginarmos avaliar uma tradição particular fora de uma ou qualquer outra tradição, equivale a criticar um dado idioma fora de qualquer outro idioma. É simplesmente auto-contraditório [6].

Por isso, a respeito do conhecimento humano, e muito em particular do científico, Polanyi escreveu: «O *acordo tácito* e as paixões intelectuais, a partilha de uma língua e de uma herança cultural, a filiação a uma comunidade que pensa do mesmo modo: tais são os impulsos que moldam a nossa visão da natureza das coisas em que nos apoiamos para dominarmos as próprias coisas. Qualquer inteligência, mesmo crítica e original, tem de operar dentro de uma tal *moldura fiduciária*» [7].

A um nível mais abrangente, como é o da língua e da cultura, cada pessoa começa, necessariamente, todas as investigações no âmbito de um *quadro fiduciário*, mesmo no campo da ciência. Mas o compromisso pessoal ocorre ainda a um outro nível. Todas

as afirmações, de facto, carregam em si, implicitamente, o *compromisso emocional* do pensador. Em suma, mesmo as ciências físicas e da natureza dependem de uma visão metafísica que não pode ser expressa inteiramente por palavras, nem comprovada em detalhe. A ciência, tal como a religião, é um ato de compromisso pessoal que dá sentido a toda uma vida [8].

## O PAPEL DAS CULTURAS NA ATIVIDADE CIENTÍFICA

A Teoria do Conhecimento Tácito (TCT) de Polanyi remonta, com a obra *“Personal Knowledge”*, a 1958, mas não obstante ser um sistema epistemológico coerente, ainda se encontra bem longe do sucesso que merece. Correntes do relativismo têm invadido a epistemologia científica, como os movimentos mais extremados de que «a ciência é uma construção social e os factos experimentais são irrelevantes para essa mesma construção». Mas a verdade é que tais posições não recolhem crédito entre os próprios cientistas.

Paralelamente, o insuficiente impacto da TCT, não obstante o suporte que recolhe da *Polanyi Society*, destinada a divulgar e aprofundar o pensamento deste filósofo das ciências, pode ser fruto da ausência de qualquer exame empírico de tais ideias na atividade dos cientistas. E um tal exame empírico deve-nos causar *surpresas* para proporcionar algum impacto e conquistar objetividade.

O aparecimento, em 2006, de uma ferramenta de análise de indicadores científicos, o *Essential Science Indicators*, disponível na plataforma *ISI Web of Knowledge*, permite obter a fração de citações de um dado país em 22 áreas científicas para o período de 10 anos anterior à data da consulta [9]. A Tabela 1 apresenta as citações da Alemanha e da França (dados ESI, novembro de 2007) para três áreas científicas: *Física*, *Química* e *Medicina Clínica*. Os dois países parecem muito iguais, impressão que seria reforçada se a Tabela apresentasse todas as 22 áreas científicas do ESI para estes países.



Contudo, como se pode ver na mesma Tabela, a Rússia tem um desempenho muito diferente dos outros dois países. Na Rússia, a *Física* domina com mais de 40% de citações, que não excedem os 13%, quer na Alemanha, quer em França. Já a *Medicina Clínica* tem uma expressão muito diminuta na Rússia (3%), ultrapassando os 20% nos outros dois países. Do exposto podemos depreender que a Alemanha e a França deverão agrupar-se como países muito semelhantes, mas a Rússia ficará bem separada deste grupo, e a juntar-se com algum outro país com quem revele maiores semelhanças.

Esta simples constatação visual levou-nos a recorrer a uma análise mais sistemática na comparação do perfil das citações dos países europeus. Optou-se por uma análise de agrupamento hierárquico (HCA, *hierarchical cluster analysis*) não supervisionada, pois o modo de associação não inclui informação externa aos dados. A métrica de semelhança utilizada foi a distância euclidiana e o critério de agrupamento a *ligação-média*.

Com dados similares aos da Tabela 1 conseguem definir-se *distâncias euclidianas* entre os diferentes países europeus para as 22 áreas científicas. Por exemplo, a distância entre a Alemanha e a França é zero considerando apenas a componente de *Medicina Clínica*, pois este é o valor da diferença entre as percentagens de citações nos dois países. Já a distância entre a Alemanha e a Rússia no mesmo domínio é de 19%. Para conferir uma dimensão significativa ao nosso estudo, selecionámos países com  $\geq 100000$  citações num período de 10 anos, o que em novembro de 2007 correspondeu a 26 países. Tais resultados foram publicados em 2009 [10, 11].

A *análise por agrupamentos* recorrendo a tais distâncias euclidianas para todas as 22 áreas científicas conduz à formação de diversos grupos de países (Figura 1). Um destes grupos contém a Alemanha e a França, a que se vai juntar a uma distância um pouco superior a Suíça, seguida ainda a uma distância um pouco superior pela Espanha. A Rússia agrupa-se com a Ucrânia, a uma distância não muito pequena, mas são os dois países mais próximos entre si.

Quando marcamos num mapa da Europa as relações de máxima semelhança, logo de *distância mínima*, encontramos uma proximidade geográfica: por exemplo, Inglaterra/Irlanda; França/Alemanha; Grécia/Turquia; Itália/Áustria; Suécia/Dinamarca, entre outros. Este já é, em si mesmo, um facto surpreendente para uma ciência que julgávamos *culture-free*.

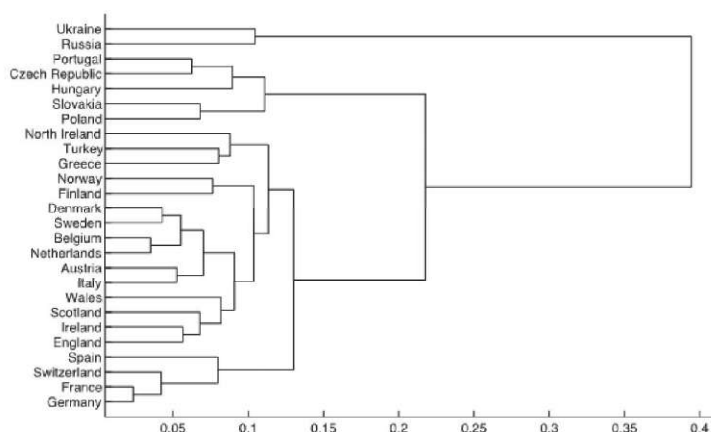
Como verificámos, um tal facto não traduz uma mais intensa colaboração científica entre os países de um mesmo agrupamento [10]. Tais observações de *marcas geográficas* traduzem sim o papel dos quadros fiduciários que Michael Polanyi apontou na construção da ciência: quadros de confiança de língua, história, geografia, mentalidades que se alastram a toda uma comunidade. São comunidades que partilham da mesma cultura e da mesma língua e os seus membros demonstram um comportamento comum. Tais marcas não são fruto das comunidades científicas em distintos países não fazerem *um contacto com a realidade com um intento de universalidade*. Tal é comum a toda e qualquer cultura numa ética de veracidade e de honestidade em ciência. Aliás, o lapso temporal de tais dados (10 anos) garante uma prolongada exposição de exame crítico por qualquer comunidade científica.

Mas tais *marcas culturais* na ciência europeia não ficam pela referida proximidade geográfica. Portugal, República Checa e Hungria formam um agregado de países com elevadas semelhanças em ciência, apesar da separação geográfica do nosso país com os outros dois países do centro da Europa. Partilhamos com a Hungria uma convivência histórica das três culturas: a cristã, a muçulmana e a hebraica. A Hungria sempre foi berço dos judeus desde os primórdios da Idade Média, sendo de realçar que até a maior sinagoga da Europa se localiza em Budapeste. Também em Praga, a capital da Boémia, conviveram pacificamente, no passado, judeus e cristãos.

A semelhança dos povos da Ibéria com a Hungria já havia sido apontada em 1879 por Oliveira Martins em "História da Civilização Ibérica": «Quaisquer que tivessem sido os embates de povos, anteriores aos de que a história nos dá notícia, é de facto que na Espanha se encontram romanos e cartagineses, vindos, uns de além dos Pirenéus, outros da Mauritânia, continuar na Península as guerras púnicas. É também facto que, depois e da mesma forma, se encontram os visigodos e os árabes. Por duas vezes a Espanha representou para a Europa

**Tabela 1** – Percentagem das citações científicas para o total de citações de cada país (Alemanha, França e Rússia), em três áreas disciplinares (dados ESI, novembro 2007)

	Alemanha	França	Rússia
Física	13%	12%	41%
Química	13%	12%	17%
Medicina Clínica	22%	22%	3%



**Figura 1** – Dendrograma (*ligação-média*) de países para a ciência europeia (dados ESI, novembro 2007); mantém-se o uso do inglês para os países por ser a língua do ESI



o mesmo que no Oriente mais tarde coube à Hungria: foi a atalaia avançada e como que baluarte da sociedade europeia contra as invasões sarracenas» [12].

Se a base do ESI tivesse dados mais antigos, esperaríamos poder encontrar a Espanha no mesmo grupo de países. Nos dias de hoje, a política científica que o país vizinho prosseguiu desde alguma trintena de anos, permitiu que Espanha já esteja mais próxima da sua geografia transpirenaica, França, Suíça e Alemanha, enquanto Portugal está junto aos países do Leste Europeu [13].

### FUNÇÃO SOCIAL PARA O CONHECIMENTO E CULTURAS RELIGIOSAS: O SEU PAPEL NA CONSTRUÇÃO DA CIÊNCIA

Outro modo de análise relevante é o de componentes principais (*principal component analysis, PCA*). O objeti-

vo deste tipo de análise é a redução da dimensionalidade das matrizes de dados; as variáveis originais são substituídas por um novo conjunto de variáveis não correlacionadas e de menor dimensão, designadas por *componentes principais (PC, principal components)*.

Tomando os países como variáveis, e para a matriz de covariância, consegue recuperar-se 80% (critério de Pearson) da informação com apenas dois *PC* (Figura 2). O eixo *PC1* entendemo-lo como uma expressão da *função social da ciência*, pois pode ser bem explicitado pela variação de três áreas científicas: *Medicina Clínica, Física e Química* (Figura 3). A *Medicina Clínica* cresce de valores de cerca de 3% na Ucrânia e na Rússia, que constituem um dos extremos do eixo *PC1*, até valores de 35% no polo oposto do eixo *PC1*, com a Finlândia e a Noruega. No mesmo eixo *PC1*, e entre os

mesmos extremos, a *Física* declina de valores de 35% a 40% (Ucrânia, Rússia) até valores de 6% a 4% na Finlândia e na Noruega. A *Química* varia menos acentuadamente, mas decresce entre cerca de 20% a 5% no mesmo conjunto de países. O país mais próximo da origem das coordenadas ( $PC1 = 0$ ;  $PC2 = 0$ ) é a Suíça.

Conscientes de que a ciência poderia ser mobilizada para ajudar a resolver problemas que preocupavam o Homem e as sociedades, e não tanto o mero avanço do conhecimento, as diferentes culturas mobilizaram os esforços dos seus cientistas, umas mais para a solução de problemas de saúde e de longevidade, outras para a conquista do espaço, outras para novos materiais, etc., etc.. Em suma, o eixo *PC1* reflete, em termos estatísticos, tais esforços para a construção de uma ciência relevante.

O segundo eixo merece mais algumas considerações, pois as 22 disciplinas científicas apresentam um comportamento demasiado errático para representar o andamento dos países neste eixo. Tomamo-lo como o eixo de um *iceberg* de conhecimento tácito difícil de grande explicitação, mas do qual emerge um pequeno pico de religião; a *função cultural da religião* na construção da ciência. Neste eixo, os países evoluem de um extremo de *cesaropapismo*, como o da Rússia e da Ucrânia, para um de *papocesarismo* de que são bons exemplos a República Checa, Hungria, Portugal e Escócia. A nível mundial mantém-se este padrão, passando por religiões como o budismo, que prestam pouca atenção à criação, pelo holismo da cultura chinesa até ao extremo dos países islâmicos que não separam o religioso do secular [14].

Poderá parecer surpreendente em nossos dias o papel das *culturas religiosas* na atividade científica. Mas sobre o seu papel, tácito e explícito, não houve uma verdadeira rutura ao longo da história. Um exemplo paradigmático do século XIX encontramos-lo na tese de doutoramento de Ana Carneiro "The Research School of Chemistry of Adolphe Wurtz, Paris 1853-1884" – também patenteia um papel de relevo para as "culturas religiosas" na cons-

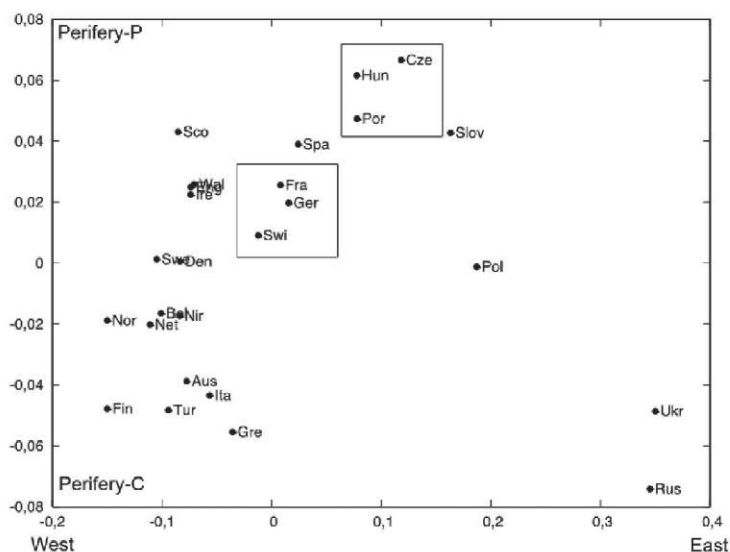


Figura 2 – Representação das componentes *PC1* e *PC2* na análise de componentes principais para a ciência europeia (dados ESI, novembro 2007); mantém-se o uso do inglês para os países por ser a língua do ESI

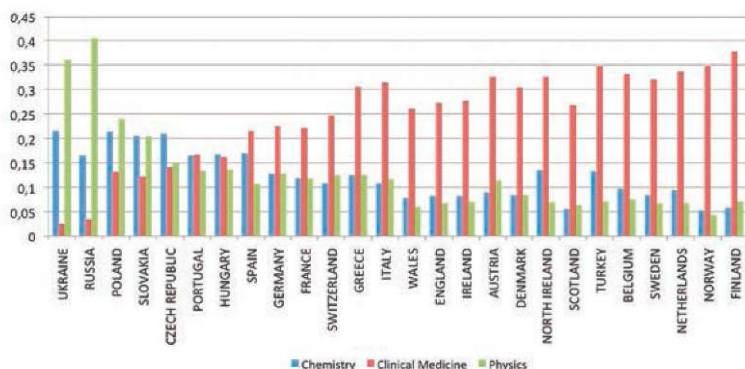


Figura 3 – Variação de *PC1* expresso em termos da fração de três áreas científicas: *Medicina Clínica, Física e Química*; no gráfico mantém-se o uso do inglês para as áreas científicas por ser a língua do ESI



trução da ciência no século XIX. Após um estudo mais breve das escolas e dos discípulos de um conjunto de eminentes químicos franceses contemporâneos de Adolphe Wurtz – Auguste Cahours, Henri Sainte-Claire Deville, Louis Pasteur e Marcellin Berthelot – Ana Carneiro conclui o primeiro capítulo da sua tese afirmando: «*Assim, à Ciência foram atribuídas duas dimensões: a dimensão religiosa e a dimensão moral. A dimensão religiosa foi adquirida ou através da associação da Ciência com a religião (Pasteur) ou por substituição da religião pela Ciência vista como uma religião (Berthelot)*» [15]. No século XIX, a ciência revela uma dimensão religiosa, e uma dimensão social (moral), um *apostolado*, com implicações ideológicas e pessoais. Tal será particularmente notório na química do século XIX, que levou à ligação da ciência com a indústria. Hoje, nos começos do século XXI, após um longo processo de secularização e a passagem de duas Grandes Guerras, que trouxe a ciência a uma mais intensa *função social*, encontram-se as mesmas duas componentes, mas com maior expressão na função social e menos intensa, mas *ainda detetável*, a *dimensão religiosa*.

## GOVERNAR A CIÊNCIA ATENDENDO À CULTURA

Perante o cenário apresentado poderia parecer ser nosso dever reconhecer alguma superior eficácia da cultura portuguesa para o desenvolvimento da Química. Generosa que fosse, é certo, uma tal opinião é meramente subjetiva. Os métodos de reconhecimento de padrões só adquirem objetividade quando se lida com um perfil de saberes e não com apenas um único saber. É de tais perfis que emerge o papel das culturas.

Perante a presente crise do euro, reconhecemos bem como a Europa se mostra inapta a lidar com as suas múltiplas culturas numa perspetiva económica e monetária. Antevemos em tempos futuros que tenhamos de navegar nestes mares culturais. E a ciência é um dos barcos de cuja boa navegação não se pode prescindir neste mundo globalizado. Algumas facetas do quotidiano permitem-nos

atentar melhor na necessidade de no governo e planeamento da ciência se atender às suas marcas culturais.

No nosso Plano Tecnológico foram tomados como modelos países da nossa dimensão populacional, a Finlândia e a Irlanda. Todavia, como se ilustra no dendrograma da Figura 1, estamos muito longe de tais países. A *dimensão* poderia ser um fator a considerar, mas no nosso estudo é minimizado através da normalização para o perfil de citações. Muito mais importante é o fator cultural, e no dendrograma os países não se agrupam pela sua dimensão. Encontramos num só grupo, mesmo à distância mínima, países de dimensões bem distintas: por exemplo, Turquia/Grécia e Itália/Áustria, com relações de populações entre 6,5 e 7,2 vezes. Tal não exclui o papel da *dimensão* em certas análises sobre a ciência. Um bom exemplo é o caso das *Top 20* cidades mundiais em publicações, referida na Parte III desta série; a dimensão da cidade é certamente um fator determinante, mas não único. Outro exemplo é o *Max Planck Society* que, fruto do contributo de 87 institutos de investigação em diversas cidades alemãs, e mesmo no estrangeiro [16], ocupa o 2.º lugar no *ranking* mundial do ESI (julho de 2011) para *citações em All Fields*; o primeiro é *Harvard University*.

Pelo ano 2000 começou em Portugal e em Espanha a ser equacionado o uso de fornos de cimenteiras para proceder à valorização/destruição de resíduos industriais perigosos (RIP). Em Espanha, após as análises iniciais o processo foi implantado. Em Portugal, após análises idênticas e com idênticos resultados o processo foi socialmente rejeitado, e o nosso país passou a exportar RIP para serem coincinerados no país vizinho. De facto, a cultura científica em Espanha é bem distinta da portuguesa. Em ciência, a Espanha surge agrupada com a França, a Alemanha e a Suíça, países que fazem um uso regular e extensivo da coincineração de RIP nas suas unidades cimenteiras. Esta enorme diferença cultural não foi atendida entre nós, assumindo-se naturalmente a independência da ciência das culturas, fruto da sua universalidade. Tal requeria criar uma matriz de confiança pe-

rante as populações locais, mediante, por exemplo, a visita de representantes locais a países onde a coincineração está bem implantada. Tais visitas deviam ainda fomentar o convívio de tais representantes com emigrantes portugueses que habitassem locais junto a cimenteiras que coincinassem RIP, e com eles pudessem esclarecer as suas dúvidas e receios.

Vejamos mais outro exemplo. No Plano de Desenvolvimento Tecnológico de Portugal acentuaram-se modelos de países da nossa dimensão, como a Irlanda e a Finlândia, mas que numa Análise de Agrupamentos para a ciência se encontram muito distantes de Portugal. E o mesmo se verifica no que respeita a patentes [14]. Não são, pois, modelos adequados para Portugal. Sê-lo-iam, a respeito do perfil dos diferentes tipos tecnológicos de patentes a Espanha, e para a ciência a Hungria e a República Checa.

No ano 2000, o governo do Reino Unido havia convidado a Universidade de Cambridge e o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) a encetarem uma *joint venture* (Cambridge-MIT Institute, CMI) para reforçar a *competitividade*, a *produtividade* e o *empreendedorismo* no Reino Unido, através do fomento da troca de conhecimento entre a universidade e a indústria. O grande objetivo era o desenvolvimento de investigação que permitisse a criação de empresas de alta tecnologia no Reino Unido e através delas uma maior riqueza – o velho pressuposto de um desenvolvimento linear para a inovação. O programa foi financiado tanto pelo governo do Reino Unido como pela indústria da Grã-Bretanha.

O programa ocorreu entre 2000-2006 sob o título *Accelerating Innovation by Crossing Boundaries*. O relatório apresentado reconhece: «O CMI proporcionou um estímulo para se pensar além das fronteiras das disciplinas, do pessoal técnico e educativo e das culturas do MIT e da Universidade de Cambridge, que não poderia ter ocorrido sem os recursos e a finalidade estratégica deste programa». Sobre as perspetivas futuras o relatório conclui: «Leva tempo para que as mudanças na educação possam influenciar o



comportamento dos licenciados ou as culturas das universidades. Estes são os primeiros passos das atividades da CMI na educação universitária. Mas só apoiando estas inovações educativas por um período de tempo considerável, saberemos se elas têm um impacto mensurável sobre a sociedade e a economia» [17].

De qualquer modo, o programa CMI foi descontinuado por parte da Universidade de Cambridge, ao reconhecer que o MIT beneficiava mais da colaboração do que a própria Universidade de Cambridge. Presentemente o programa incide fundamentalmente no intercâmbio de estudantes.

O Reino Unido e os Estados Unidos encontram-se agrupados numa Análise de Agrupamentos para a ciência a nível mundial e a nível de patentes, mas encontram-se bem separados no que diz respeito à criatividade na inovação, onde os Estados Unidos são verdadeiramente um excelente *outlier* [18].

Se em instituições e países com semelhanças e afinidades culturais entre si muito mais fortes do que entre Portugal e os Estados Unidos, os resultados ao fim de seis anos são apenas promissores, mas inevitavelmente muito demorados para o grande objetivo traçado, o que se virá a passar entre nós? E será que nos vemos daqui a uns 5 ou 6 anos a produzir um relatório que avalie todo o programa MIT-Portugal e consórcios similares durante o período de vigência e proponha recomendações para o futuro? Não nos podemos esquecer que somos um país ocidental. Ainda se fossemos um país de uma cultura do leste-asiático, culturas que tendem a conciliar os *contrários*, se poderia reconhecer a vantagem de um choque cultural com um país de cultura bem oposta à nossa na ciência e na inovação e criatividade. Recentemente, tais programas foram descontinuados, o que, no contexto acima traçado, foi uma medida correta por parte das autoridades portuguesas.

Em contraste com a inovação empírica, a inovação tecnológica careceu do desenvolvimento da ciência moderna. E a ciência moderna, como referimos, no seu percurso epistemológico sur-

giu como *culture-free*. A inovação e a criatividade, avaliadas de um modo bastante mais empírico, surgiram sempre com uma dependência cultural. Presentemente, com o reconhecimento do papel da TCT de Michael Polanyi e os estudos de quimiometria sobre indicadores científicos da base ESI e sobre os 3'Ts de Florida (tecnologia, talento, tolerância), quer a ciência, quer a inovação, apresentam fortes marcas culturais. Num mundo em que a economia está globalizada e é fortemente dependente do conhecimento, estas marcas culturais não facilitam necessariamente uma melhor e mais eficaz definição de estratégias de desenvolvimento para os países e para as regiões. Um bom exemplo provém da Europa. A sua riqueza cultural é enorme, mesmo no campo da ciência, perante as múltiplas culturas nela presentes. No entanto, o modo com a Europa está a lidar nos diferentes países e a nível da União com os ataques à sua moeda, o euro, revela a diversidade cultural mais como uma ameaça do que como uma riqueza. Nesta vertente, a Europa revela incapacidade para harmonizar as suas múltiplas forças culturais para grandes objetivos comuns. Transpondo do campo da inovação e criatividade, podemos afirmar que enquanto o baixo nível de *tolerância* não prejudica o desempenho dos Estados Unidos, isto já não é válido para os países europeus. Como não é possível atender a todas as culturas, metodologias como as que adotamos para o estudo da ciência e da inovação com base em grupos de culturas (Análise de Agrupamentos) e no encontrar um pequeno número de variáveis que as representem (Análise de Componentes Principais), pode ser um caminho a percorrer noutros campos.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Bernardo Herold as valiosas discussões sobre o tema do papel da religião na construção da ciência e à Prof.<sup>a</sup> Ana Carneiro pela gentil e pronta disponibilização da dissertação de doutoramento.

### REFERÊNCIAS

- [1] R. Ramos, 'A Segunda Fundação (1890-1926)' in José Matoso (ed.),

- História de Portugal* (vol. 6), Lisboa: Círculo de Leitores (1994) 565, 566.
- [2] *Id.*, p. 566.
- [3] M. Polanyi, *The Tacit Dimension*, Garden City, New York, Doubleday & Company (1966) 61, 62.
- [4] M. Polanyi, *Science, Faith and Society*, University of Chicago Press, Chicago (1964) 76; M.T. Mitchell, *Michael Polanyi*, ISI Books, Wilmington, Delaware (2006) 69.
- [5] Mitchell, *ob. cit.*, p. 87.
- [6] Mitchell, *ob. cit.*, pp. 88, 89.
- [7] M. Polanyi, *Personal Knowledge*, University of Chicago Press, Chicago (1958), 266.
- [8] MoleskiWeb <http://www3.canisius.edu/~moleski/mp/bio.htm> (acedido em 09-04-2011).
- [9] *Essential Science Indicators*, The Thomson Corporation Web <http://scientific.thomson.com/products/esi> (acedido em novembro de 2007).
- [10] J.A.S. Almeida, A.A.C.C. Pais, S.J. Formosinho, *J. Informetrics*, **3** (2009) 134-142.
- [11] S. Formosinho, *Uma intuição por Portugal*, Artez, Coimbra, 2009, cap. 6 e p. 270; Formosinho Web <http://formosinho.transnatural.com> (acedido em 09-04-2011).
- [12] O. Martins, *História da Civilização Ibérica*, 1.<sup>a</sup> edição (1879); edição compulsada 13.<sup>a</sup> (in folio), Guimarães Editores Lda. (2007) p. 28.
- [13] T.F.G.G. Cova, A.A.C.C. Pais, S.J. Formosinho, "Iberian Universities: a characterisation from ESI rankings", *Scientometrics*, doi: 10.1007/s11192-012-0792-8.
- [14] J.A.S. Almeida, T. C. Firmino, A.A.C.C. Pais, S.J. Formosinho, em preparação.
- [15] Ana Carneiro "The Research School of Chemistry of Adolphe Wurtz, Paris 1853-1884", University of Kent at Canterbury, Faculty of Natural Sciences Unit for the History, Philosophy and Social Relations of Science (1992) p. 57.
- [16] Max-Planck-Gesellschaft Web <http://www.mpg.de/institutes> (acedido em 19-07-2011).
- [17] The Cambridge-MIT Institute [http://www.cmi.cam.ac.uk/downloads/cmi\\_final\\_report.pdf](http://www.cmi.cam.ac.uk/downloads/cmi_final_report.pdf) (acedido em 27-12-2009); University of Cambridge Web <http://www.cheng.cam.ac.uk/news/mit> (acedido em 27-12-2009). Charles-Adolphe Wurtz Web <http://bit.ly/9KrG9x> (acedido em 27-12-2009).
- [18] Euro-creativity index by Richard Florida and Irene Tinagli (Report, 2004), [http://www.creativeclass.com/richard\\_florida/](http://www.creativeclass.com/richard_florida/) (acedido em 21-10-2010).