

A tensão superficial: ciência e organização num centro de investigação científica

Margarida Senna Martinez*

Patrícia Ávila**

António Firmino da Costa***

Resumo: Com base numa pesquisa sociológica realizada num centro de investigação científica em química e biologia — combinando a análise documental, a pesquisa de terreno e o inquérito por questionário — desenvolvem-se algumas propostas para a análise estrutural e interpretativa das relações sociais e dos padrões culturais envolvidos na constituição das unidades em que se faz a ciência contemporânea. Partindo de um balanço das perspectivas que se confrontam e entrecruzam na sociologia da ciência, analisam-se os processos de tradução, as redes sociais e os modos de organização num dos centros de investigação que se constituem na interface tensional entre as lógicas do campo científico e as lógicas das organizações.

Introdução

Grande parte da investigação científica contemporânea realiza-se em *organizações*. Tal constatação poderá parecer evidente a alguns dos que estão mais próximos do universo profissional da actividade científica. Mas as concepções correntes sobre a ciência não incluem, de forma significativa, esta dimensão da investigação.

As representações públicas prevaletentes estão ainda globalmente preenchidas pela figura idealizada do cientista autodidacta, erudito ou experimentador solitariamente embrenhado nas suas pesquisas, isolado no seu laboratório ou gabinete pessoal. É uma imagem estereotipada, evidentemente tributária de referências históricas, mais ou menos simplificadas, aos primeiros séculos de desenvolvimento da ciência mo-

* Antropóloga. Gabinete de Estudos e Acompanhamento de ID/ITQB/UNL

** Socióloga. Centro de Investigação e Estudos de Sociologia/ISCTE

*** Sociólogo. Centro de Investigação e Estudos de Sociologia/Departamento de Sociologia/ISCTE

terna. O carácter profissionalizado da investigação científica contemporânea, a sua estreita interpenetração com a formação universitária, as equipas de investigação, as interdependências que se estabelecem permanentemente entre vastas redes de investigadores, os meios de circulação dos resultados de pesquisa, os equipamentos, os financiamentos, os quadros institucionais e organizacionais da actividade científica actual, são aspectos que, de um modo geral, não ganharam ainda grande visibilidade pública. Estes, e outros aspectos relacionados, estão, assim, normalmente ausentes da ideia que a maioria das pessoas faz da ciência.

As organizações em que se realiza a maior parte da investigação científica contemporânea são habitualmente designadas por *Centros*, *Departamentos*, *Institutos* ou *Laboratórios*. Do ponto de vista institucional, têm inserções variadas: pertencem frequentemente ao espaço universitário, ou estão a ele directamente associadas, através de vários tipos de relacionamentos, mais formais ou mais informais; tomam por vezes a forma de instituições privadas sem fins lucrativos, constituídas sobretudo por investigadores universitários; são, noutros casos, institutos ou laboratórios estatais especificamente dedicados à investigação científica e tecnológica, em diversas áreas; ou unidades de investigação pertencentes a fundações privadas de utilidade pública; algumas empresas têm os seus próprios departamentos ou laboratórios de ID — embora sejam poucos os casos em Portugal; nalguns países mais desenvolvidos constituem-se empresas cuja actividade principal é a investigação científica e tecnológica.

Esta configuração organizacional da investigação científica contemporânea sugere, na óptica dos estudos sociais sobre a ciência, a colocação de diversas questões, nomeadamente:

- a) Serão as organizações de investigação científica profundamente diferentes das outras organizações que, nas mais variadas esferas, povoam as sociedades actuais? Que características é que partilham com elas e que aspectos é que as distinguem desses vários outros tipos de organizações? É uma linha de análise susceptível de ser desenvolvida fundamentalmente no âmbito da sociologia das organizações ou, mais globalmente, das *ciências sociais da organização*.
- b) Que efeitos particulares poderão ser imputáveis a este tipo específico de relações sociais — as relações sociais organizacionais — na configuração dos paradigmas científicos, no conteúdo das concepções teóricas e metodológicas desenvolvidas pelas ciências? Ou, dito de outra maneira, que marcas imprimem as relações sociais organizacionais nos produtos da investigação científica, nos conhe-

cimentos por ela produzidos? Trata-se, aqui, de um problema basicamente integrável na perspectiva de análise da *sociologia do conhecimento* (em particular, do conhecimento científico).

- c) Tomando as unidades organizacionais referidas como plataformas de observação privilegiadas da ciência que se faz nas sociedades actuais, que contributos analíticos é assim possível desenvolver acerca das redes relacionais e dos padrões culturais que se estabelecem na investigação científica contemporânea, bem como das dinâmicas interactivas e dos processos sociais que nela se desenrolam? Neste caso, o ângulo de abordagem é, predominantemente, o do que poderíamos chamar uma *sociologia da ciência enquanto prática social institucionalizada*.

A análise a seguir desenvolvida coloca-se fundamentalmente neste último plano, embora por vezes aflore aspectos das outras problemáticas. Os objectivos do presente artigo são sobretudo exploratórios. Pretende-se, a partir de uma pesquisa realizada num centro de investigação científica, formular um certo número de problemas, ensaiar alguns conceitos, sugerir determinadas hipóteses interpretativas sobre um conjunto articulado de dimensões sociais da investigação científica.

Do ponto de vista metodológico, recorreu-se à conjugação da observação etnográfica com análises documentais, entrevistas e conversas informais, aplicação de um questionário e discussão dos respectivos resultados com os investigadores do centro¹.

A unidade de investigação em que decorreu a pesquisa foi o Centro de Tecnologia Química e Biológica, um centro interdisciplinar situado em Oeiras, onde desde 1989 cerca de cinquenta investigadores doutorados orientam e integram equipas que desenvolvem projectos de investigação em áreas como a química, a bioquímica, a biofísica, a biologia molecular, a microbiologia e as engenharias associadas. Essas equipas incluem também estagiários de licenciaturas e investigadores que preparam doutoramento, assistentes universitários e bolseiros de programas de formação científica. Ao CTQB vêm igualmente trabalhar, em projectos de investigação, cientistas de outros países: professores visitantes, bolseiros de pós-doutoramento e outros. No conjunto, desenvolvem actividade científica no centro cerca de cento e cinquenta investigadores, em geral bastante jovens. Sessenta por cento dos doutorados obtiveram o grau recentemente, entre 1986 e 1993.

Foi a partir deste *lugar de investigação* que se elaboraram os registos observacionais e as linhas de análise que adiante se apresentam². O fio condutor da argumentação pode sintetizar-se no conceito, alusivo e metafórico, de *tensão superficial*.

Em 1959, o conhecido historiador e filósofo Thomas Kuhn, porventura a figura mais influente na “viragem sociológica” que renovou as análises sobre a ciência nas últimas décadas, propôs a ideia de que a investigação científica assenta numa “tensão essencial” entre tradição e inovação³. A pesquisa sociológica desenvolvida no terreno, a partir de uma *plataforma de observação* como o CTQB, revela a importância que, a um nível diferente mas não menos decisivo, assume igualmente uma outra tensão estruturadora da investigação científica que hoje em dia se pratica: a tensão entre ciência e organização. Ou, se se quiser, a tensão entre a lógica do campo científico e da cultura profissional dos cientistas, por um lado, e a lógica organizacional e de gestão das unidades em que a investigação científica se realiza, por outro.

Trata-se, tal como a tensão essencial de Kuhn, de uma dialéctica estruturante intrinsecamente constitutiva da investigação científica contemporânea e, como aquela, manifesta-se de diferentes maneiras e traduz-se em resultantes variadas. Pareceu-nos não desprovido de virtualidades heurísticas atribuir-lhe a designação de *tensão superficial*. Não porque seja menos importante que a de Kuhn. A concepção antiga e persistente de que o que se passa “à superfície” é sempre secundário, ou mesmo analiticamente desprezável, está hoje bastante ultrapassada, sobretudo desde que se conhece a relevância dos fenómenos de interface entre sistemas e envolventes, ou os fenómenos de auto-organização que ocorrem nas superfícies de contacto entre meios diferentes.

Os químicos e biólogos do CTQB, nomeadamente, poderiam explicar melhor do que nós a importância e a diversidade de manifestações do fenómeno de tensão superficial que ocorre no contacto de um líquido com outros meios, no qual as moléculas do próprio líquido se redispõem de maneira a construir uma película com propriedades singulares, uma espécie de invólucro constituído por elementos internos especificamente orientados.

Este tipo de película fina, plástica e selectiva, organizadora de formas, de fluxos e de interligações, emergente de uma redistribuição diferenciada dos componentes internos de um colectivo no seu relacionamento com as condições envolventes, parece também, noutra registo, caracterizar unidades organizacionais de investigação científica como o CTQB, constituídas na interface tensional entre ciência e organização. É o que se procurará ilustrar com alguns resultados de pesquisa sociológica realizada naquele centro.

Sociologia da ciência

Antes de mais, porém, importa esclarecer um pouco melhor as principais linhas de força que estruturam o domínio dos estudos sociais sobre a ciência, no quadro do qual se localiza a presente análise, e explicitar como, perante ele, se posiciona a abordagem aqui praticada.

A explicitação torna-se tanto mais necessária quanto a situação actual da sociologia da ciência tem algo de paradoxal. É um domínio bastante produtivo, com elevado índice de elaboração teórica e um importante património de pesquisas empíricas (extensivas e intensivas, documentais e de terreno). No entanto, muitos dos investigadores actuais neste domínio parecem possuídos por uma espécie de obsessão febril de novidade paradigmática, esgotando-se em escaramuças polémicas excessivamente voltadas sobre si próprias, muitas vezes mais emblematicamente terminológicas do que propriamente conceptuais.

Ironicamente, é como se tivessem sido vítimas, afinal, do bem fundado das suas análises, ou caído inadvertidamente numa postura de auto-exemplificação caricatural das teorias por eles produzidas. Tudo se passa como se transpusessem, de maneira extremada, para a sua própria prática científica, descobertas feitas pela sociologia da ciência acerca da importância das estratégias — desenvolvidas pelos cientistas — de acumulação de reconhecimento pelos pares (Merton), de acumulação de autoridade no campo científico (Bourdieu) ou de acumulação de credibilidade científica (Latour)⁴. Estratégias em que surgem, precisamente, como instrumentos privilegiados, a diferenciação e a concorrência paradigmáticas.

Aliás, aqueles três autores, decisivos na sociologia da ciência, apesar de envolvidos com frequência em enunciados retóricos de ostensiva demarcação recíproca (produzidos pelos próprios, no caso dos dois últimos, ou por outros especialistas da área), utilizam de facto conceitos de conteúdo bastante aproximado. É o que ocorre, justamente, em análises acerca dos processos sociais de acumulação diferencial de recursos e poderes no campo científico — em especial, dos capitais sociais e simbólicos que aí têm curso específico. Processos esses que são profundamente estruturadores da estratificação social do universo da ciência, e aos quais Merton se referiu sob a designação de “efeitos de Mateus”.⁵

O sabor a paradoxo da sociologia da ciência contemporânea abrange, além destas, questões de contornos mais amplos e fundamentais. Por um lado, trata-se de um domínio especializado da sociologia, organizado em torno de um conjunto de temas fortes de pesquisa, às vezes até excessivamente confinado nas suas publicações próprias e debates internos. No

entanto, por outro lado: a) inclui uma enorme diversidade de objectos de estudo e de estratégias analíticas, não só diferentes entre si mas que, não raramente, se apresentam como antagónicas ou radicalmente heterogéneas; b) tem visto juntar-se-lhe um conjunto de trabalhos provenientes de disciplinas vizinhas como a antropologia e a psicologia social⁶, constituindo com elas actualmente, e com as versões renovadas da história das ciências⁷, uma vasta área de pesquisa, habitualmente designada por “estudos sociais da ciência”, com forte tendência para a integração transdisciplinar; c) é permanentemente invadido pela discussão de questões epistemológicas ou, mais genericamente, do âmbito da filosofia do conhecimento.

O último aspecto é particularmente relevante, uma vez que grande parte do debate actual entre as principais correntes da sociologia da ciência envolve o cruzamento, por vezes bastante enredado, entre problemas de ordem sociológica e problemas de ordem epistemológica.

Em termos genéricos, a abordagem própria da sociologia da ciência, seja qual for a perspectiva teórica que comande a análise, implica a investigação observacional das dimensões sociais de instituições, práticas e produções científicas. Recorre para isso a procedimentos de pesquisa empírica que vão das análises de conteúdo dos artigos científicos e outros documentos, ou dos inquéritos por questionário a conjuntos mais ou menos extensos de investigadores, até a entrevistas temáticas a determinados cientistas, ou a pesquisas intensivas, por observação directa, de laboratórios e centros de investigação.

Algumas das análises mais interessantes em sociologia da ciência retomam questões que são objecto de controvérsia epistemológica, reformulando-as nos termos próprios da sociologia, de modo a proporcionarem investigação empírica, teoricamente orientada pelos quadros conceptuais desenvolvidos pela sociologia, das relações e processos sociais de algum modo reportáveis a tais questões. Sem que tal implique — seria talvez desnecessário dizê-lo — que os contributos da sociologia esgotem o conjunto de aspectos envolvidos nesse tipo de questões ou, muito menos, que possam ser vistos como alternativos à análise propriamente filosófica dos problemas do conhecimento.

As investigações de Augustine Brannigan (1984) sobre as descobertas científicas, ou a análise de Thomas Gieryn (1983) sobre as fronteiras entre ciência e não-ciência, são dois de entre os muitos exemplos possíveis dessa postura analítica.

Trabalhando num registo sociológico, o objectivo do primeiro é passar das questões, debatidas em sede filosófica, do que deve ser considerado ou não uma descoberta científica, ou da pertinência epistemológica

de tal noção, para a análise sociológica dos processos sociais através dos quais os cientistas atribuem a classificação cultural de *descoberta científica* a determinados resultados das actividades por eles profissionalmente desenvolvidas.

Quanto ao segundo, transfere-se da discussão sobre a pertinência da demarcação, ou sobre os critérios epistemológicos da ruptura, entre ciência, por um lado, e senso comum, crença ou ideologia, por outro, para proceder à análise sociológica das circunstâncias e dos processos sociais da “produção de fronteiras” (*boundary-work*) por parte dos cientistas, isto é, das *estratégias de demarcação* entre ciência e não-ciência por eles desenvolvidas, em modalidades variadas, na defesa da autonomia profissional, na procura de autoridade científica e social ou na angariação de recursos para a pesquisa.

Ao contrário de muitas disciplinas ou sub-disciplinas científicas, a sociologia da ciência tem um fundador consensualmente reconhecido, tanto pelos que se consideram de algum modo seus seguidores como pelos que dele mais veementemente se demarcam. Em 1938, Robert Merton publicava, adaptada da sua tese de doutoramento, a obra habitualmente considerada iniciadora do desenvolvimento da sociologia da ciência. Intitulava-se *Ciência, Tecnologia e Sociedade na Inglaterra do Século XVII* (Merton, 1984). Não que a ciência não tivesse uma presença relevante no pensamento sociológico anterior. Mas, segundo Merton, este tinha-se ocupado sobretudo, até então, em analisar *como é que a ciência influencia a sociedade*, nas suas características estruturais e nos seus processos de desenvolvimento. Autores como Marx, Comte ou Spencer, primeiro, Durkheim ou Weber, mais tarde, tinham examinado o tema, de diferentes pontos de vista⁸. Para Merton, no entanto, o que estava ainda por fazer era analisar sociologicamente *os modos como a sociedade influencia a ciência*.

A investigação que leva a efeito, recorrendo sobretudo à análise das biografias dos membros da *Royal Society*, de Londres — onde, em pleno século XVII, se davam os primeiros passos para a constituição de uma comunidade científica moderna — dá conta de factores de ordem ético-religiosa (na sequência das teses de Weber sobre a ética protestante), bem como de factores de ordem económica e militar, influentes nos processos de construção desta nova esfera de actividade social, cultural e institucionalmente delimitada. A investigação desdobra-se na análise de como aquelas duas séries de factores intervêm na focalização de determinados temas de pesquisa, na adopção de perspectivas analíticas e métodos de investigação preferenciais e, ainda, crucialmente, de como o perfil social dos respectivos protagonistas — que se podem contar entre os

primeiros cientistas modernos — permite compreender as ligações entre as condições sociais prevalecentes e a emergência das concepções, práticas e instituições de uma embrionária esfera científica.

Numa fase seguinte, que se prolonga dos anos 40 em diante, Merton, situando-se agora na contemporaneidade, toma como objecto de análise sociológica *as relações sociais e os padrões culturais internamente constitutivos da esfera científica*. Examina os padrões normativos do *ethos* científico e as suas ambivalências, as disputas de prioridades e as descobertas múltiplas, os sistemas de recompensas e os processos de avaliação socialmente institucionalizados no campo científico, as formas de estratificação social prevalecentes entre os cientistas. O pressuposto de base para a elaboração destes objectos de análise e para a pertinência do seu exame sociológico aprofundado é, evidentemente, o de que, ao contrário dos períodos de emergência como o examinado no século XVII, a ciência, não estando de modo nenhum isolada da sociedade envolvente, constitui actualmente um sistema social com acentuada autonomia cultural e institucional, um campo social específico, cujas estruturas, dinâmicas e lógicas sociais próprias importa analisar — tendo sempre presentes, no entanto, as articulações que, a diferentes níveis, se estabelecem com outras esferas de estruturação das sociedades.

Ao longo da obra de Merton, a sociologia da ciência percorre, assim, três “momentos analíticos”, todos eles parte integrante do quadro de problemas hoje em dia por ela investigados. Esquemáticamente: a) a análise das influências da ciência na sociedade⁹, b) a análise das influências da sociedade na ciência e c) a análise das relações sociais internamente constitutivas das instituições científicas e dos processos de produção científica.

Em paralelo, Merton desenvolve um conjunto de trabalhos na área da sociologia do conhecimento. Antecipa, nomeadamente, o que viria a ser, porventura, o tema-chave mais emblemático de uma grande parte da sociologia do conhecimento científico, de pendor fortemente relativista (e ferozmente crítico de Merton), emergente a partir dos anos 70: o famoso “princípio de simetria”, enunciado por David Bloor (1976) no âmbito da sua proposta de um “programa forte em sociologia da ciência”.

Num texto de 1945, sobre o quadro problemático da sociologia do conhecimento, Merton, ao examinar autores clássicos como Marx, Durkheim, Scheler, Mannheim ou Sorokin, assinala que a “revolução copernicana” em sociologia do conhecimento consistiu na “memorável hipótese de que até mesmo as verdades tinham de ser socialmente explicáveis”, e não apenas “os erros, as ilusões ou as crenças sem fundamento”¹⁰.

Uma postura de *simetria analítica* deste tipo viria mais tarde a ser fortemente reivindicada, por parte de Bloor e por diversas outras versões da nova sociologia do conhecimento científico, como perspectiva radicalmente inovadora, por elas introduzida, e frontalmente contrastante quer com a filosofia do conhecimento quer com a sociologia da ciência anteriores a Kuhn¹¹. Embora seja inegável que tais propostas incluem linhas de análise originais, a ênfase fundadora não deixa de parecer bastante exagerada. A não ser que se trate de um caso agudo de “criptomnésia”, fenómeno cuja ocorrência no campo científico é, aliás, sociologicamente analisada por Merton¹², e que consiste em tomar, de forma mais ou menos inadvertida, por descoberta própria, algo que se esqueceu ter sido anteriormente lido ou ouvido a outros investigadores.

Em todo o caso, o princípio de simetria é interpretado e utilizado de diversas maneiras, algumas delas bastante diferentes entre si, designadamente quanto à maior ou menor consideração analítica que é dada à especificidade institucional e cultural do campo científico, e às respectivas consequências nos procedimentos sociocognitivos aí postos em prática¹³.

Durante algumas décadas, os esforços de Merton para encontrar seguidores dispostos a engrossar as fileiras da sociologia da ciência revelaram-se infrutíferos. Num texto de 1952, vaticinava que a sociologia da ciência teria probabilidade de se desenvolver quando a ciência, ela própria, viesse a ser claramente colocada na agenda pública como problema social¹⁴. O que efectivamente se começou a verificar, com certa intensidade, a partir dos anos 60.

Surgem então, prosseguindo de algum modo a investigação do espaço de problemáticas aberto por Merton, pesquisas como a de Warren Hagstrom (1965) sobre as lógicas de estruturação das comunidades científicas, a de Joseph Ben-David (1971) sobre o desenvolvimento do papel social de cientista e das formas de organização das instituições científicas, a de Diana Crane (1972) sobre a importância dos “colégios invisíveis” de cientistas na difusão do conhecimento científico mais avançado, a de Jonathan Cole (1973) sobre a estratificação social na ciência, ou a de Harriet Zuckerman (1977) sobre os cientistas laureados com o prémio Nobel.

Depois de Merton, a figura que se viria a tornar mais importante para a sociologia da ciência foi Thomas Kuhn. A sua obra acabou por se constituir em ponto de referência praticamente obrigatório do novo ciclo de debates, propostas teóricas e pesquisas empíricas emergentes neste domínio, dos anos 60/70 até à actualidade.

Kuhn, cujas áreas de especialidade se situavam sobretudo na história e na filosofia da ciência, produziu um modelo sociológico — de carácter

esquemático mas heurísticamente poderoso — das principais lógicas socioculturais e sociocognitivas presentes na estruturação das comunidades científicas e nas práticas de investigação, bem como nas dinâmicas de mudança teórica que nelas ocorrem (Kuhn, 1983, 1989).

Para além do percurso que fez na filosofia das ciências e na reflexão epistemológica, a influência de Kuhn projectou-se de forma específica na sociologia da ciência, inspirando perspectivas analíticas e programas de pesquisa virados para a observação e interpretação sociológicas das práticas de investigação desenvolvidas pelos cientistas e dos processos de produção de enunciados científicos, isto é, da ciência “tal como ela se faz”¹⁵, em contextos sociais determinados e através de um conjunto de processos sociais caracterizáveis.

Uma parte significativa dos protagonistas desta nova fase da sociologia da ciência vai desenvolver investigações propriamente sociológicas dos processos sociais de produção de conhecimentos científicos e, em simultâneo, ocupar-se em intensas controvérsias epistemológicas. Com frequência, o estatuto distinto destas duas ordens de argumentos, e a natureza das articulações respectivas, não ficam suficientemente clarificados — no que reside, provavelmente, o principal ponto fraco deste conjunto de trabalhos. O seu principal ponto forte consiste na construção teórica de objectos de análise estratégicos para a compreensão sociológica dessa particular esfera social que é a ciência, bem como no desenvolvimento de estratégias de pesquisa observacional dos contextos e dos agentes, dos processos e dos produtos da investigação científica.

A dinâmica do campo nos últimos vinte anos originou sucessivos desdobramentos e demarcações de perspectivas, escolas e correntes — do “programa forte”, na versão neo-durkheimiana de Bloor (1976) ou na versão relativista de Barnes (1974), ao programa de construtivismo social e relativismo metodológico de Collins (1981), Collins e Yearley (1992), Pinch (1992) ou Pickering (1992), das análises relativistas do discurso científico de Mulkay (1988) ao construcionismo de Knorr-Cetina (1982), da teoria das redes de actores de Callon e Latour (1991) ao reflexivismo de Woolgar (1988) ou à etnometodologia da ciência de Lynch (1992).

Alguns dos traços distintivos desta sociologia relativista-construtivista do conhecimento científico têm sido alvo de diversas linhas de crítica, tanto no plano epistemológico como no plano sociológico. Deste último ponto de vista, Pierre Bourdieu, por exemplo, afirma num texto recente que aquilo que faz sentido nessas análises limita-se a explorar espaços abertos por Merton (ou por ele próprio), e que naquilo em que elas pretendem demarcar-se de Merton não fazem grande sentido (Bourdieu, 1990). Segundo Thomas Gieryn, que defende opinião semelhante, em tais abordagens aquilo que é

interessante normalmente não é novo, e que aquilo que nelas há de novo normalmente não é interessante. Em particular, salienta que, ocupadas em mostrar que a ciência é tão social como outro domínio qualquer da actividade humana, descaram o que deveria ser o seu objecto principal: a análise do que é socialmente específico na esfera da ciência (Gieryn, 1982). Para Stephan Fuchs, não adianta substituir uma visão essencialista da “natureza racional” da ciência por uma nova visão essencialista da “natureza social” da ciência, tratada igualmente como constante — mas sim analisar as variações nas práticas científicas, nomeadamente as variações disciplinares e temporais dos modos de organização das práticas científicas (Fuchs, 1992).

No entanto, mesmo que as posições epistemológicas daquela sociologia relativista-construtivista do conhecimento e das práticas científicas pareçam frequentemente confusas ou frágeis, os contributos que as pesquisas por ela desenvolvidas têm vindo a trazer à sociologia da ciência são bastante importantes, tanto no plano dos problemas de pesquisa equacionados e dos conceitos propostos como no plano das estratégias observacionais adoptadas. Os casos mais exemplares são as análises, por observação local e entrevista aos investigadores intervenientes, das redes e dos processos informais de difusão de conhecimentos científicos ainda não sedimentados (Collins, 1974), as análises de controvérsias científicas, observadas em pleno curso através de contacto directo com os seus protagonistas (Collins, 1975) ou através das inscrições que vão deixando em documentos de trabalho e na literatura científica (Latour, 1992) e, ainda, os estudos de laboratório, realizados por observação directa, mais ou menos prolongada (Latour e Woolgar, 1988; Knorr-Cetina, 1981).

Fundamental para o desenvolvimento da sociologia da ciência será, provavelmente, a capacidade de, em articulação criteriosa com outros contributos não menos importantes, se utilizar aquisições sociológicas dessas pesquisas — em termos de objectos de estudo, sistemas de conceitos e estratégias de observação — sem ter de aderir às posturas epistemológicas de cariz idealista professadas, de maneira mais explícita ou mais implícita, pelos seus autores¹⁶.

É possível localizar muitos outros contributos importantes para a sociologia da ciência. No entanto, um inventário sistemático, ainda que apenas dos principais autores e trabalhos relevantes, é tarefa que, obviamente, não cabe aqui realizar¹⁷. Nos breves apontamentos analíticos que se seguem, sugeridos pela pesquisa desenvolvida num centro de investigação interdisciplinar em química e biologia, estão presentes problemáticas, conceitos e orientações interpretativas recolhidas da bibliografia já referida, bem como de alguma outra a que se fará menção a propósito de problemas específicos.

Traduções

Alguns dos aspectos em que se pode desdobrar analiticamente a constituição social da investigação científica contemporânea são ilustráveis a partir da pesquisa realizada no CTQB. Um deles respeita aos processos sociais de *tradução*.

Tal como foi proposto por Callon (1986) e Latour (1989), o conceito de tradução refere-se, no âmbito dos estudos sociais da ciência, a processos em que, no encontro entre diferentes actores — cientistas e outros — se desenvolvem táticas de ajustamento de interesses, translação parcial de objectivos, constituição de redes, estabelecimento de alianças e redefinição de interpretações. Os protagonistas implicados podem ser cientistas de especialidades diversas, ou com projectos prévios não coincidentes, ou com estatutos de senioridade diferentes, por exemplo, ou, mais geralmente, cientistas e vários outros tipos de actores, tais como funcionários e dirigentes de instituições financiadoras, empresários, jornalistas, profissionais de algum sector de actividade ou segmentos da população directamente interessados, por algum motivo, num determinado tema de investigação científica.

O conceito, e o enfoque analítico que o acompanha, foram também aplicados ao estudo de dinâmicas sócio-simbólicas envolvidas na produção de políticas científicas, concretamente no caso das biotecnologias (Cambrosio, Limoges e Pronovost, 1990). Os processos sociais de emergência da própria noção de “biotecnologia” em contextos sociais determinados de construção de políticas científicas, bem como as articulações sociais e as translações semânticas entre os domínios das “biociências”, das “biotecnologias” e das “bioindústrias”, são objecto de investigação sociológica por parte destes autores (Limoges, Cambrosio e Pronovost, 1991).

Nos processos sociais que levaram à constituição do CTQB, e nas sucessivas etapas da sua institucionalização, estão presentes dinâmicas de tradução deste tipo, envolvendo relações entre sistemas de classificação diferentes e processos de construção ou reconstrução, tacitamente ajustada ou meramente sobreposta, de classificações referentes às actividades de investigação atribuídas ao centro.

As marcas textuais de tais processos sócio-simbólicos podem localizar-se em diversos tipos de documentos. Os despachos oficiais relativos ao centro, documentos que transportam o índice máximo de formalização institucional, são particularmente interessantes deste ponto de vista.

Em 1986, o Despacho conjunto 223/MEC/86, do Ministério da Agricultura e Pescas e do Ministério da Educação e Cultura criava o CTQB,

em regime de instalação. O centro era colocado na dependência conjunta de dois organismos, cada um deles pertencente a um desses ministérios, respectivamente o INIA (Instituto Nacional de Investigação Agrária) e o INIC (Instituto Nacional de Investigação Científica).

Os considerandos mencionavam a necessidade de desenvolver investigação “nas novas *áreas científicas* ligadas à *biologia*” e, também, nas das “*tecnologias químicas* com elas relacionadas”¹⁸. Os compromissos da integração europeia justificavam a criação de um “instituto *interdisciplinar* de *biotecnologia*”. Dizia-se ainda no despacho que os objectivos da criação do centro eram dar condições de trabalho a grupos com actividade “na *área científica* da *biotecnologia*”, criar uma base de competência para a “implementação da *biotecnologia*” e para a “sua posterior utilização pelo *sector produtivo*, nomeadamente nas *áreas agrícolas e agro-alimentares*”, contribuindo também para a correspondente formação de técnicos e investigadores. A própria unidade tinha a designação de “Centro de *Tecnologia Química e Biológica*”. No despacho acrescentava-se a ideia de que o centro seria um primeiro passo para a criação de um futuro “instituto de *biologia experimental e tecnológica*”.

Um despacho posterior, de 1988, que prorrogava o regime de instalação, utilizava uma terminologia com algumas diferenças, falando na complexidade da criação de um “instituto de *ciências e tecnologia* ligado às *áreas científicas* de *química e biologia*”, expressões que se mantiveram em despachos posteriores, de 1990 e 1991.

Com a integração na Universidade Nova de Lisboa, o centro passa a instituto, em 1993, com designação semelhante: Instituto de Tecnologia Química e Biológica. No despacho da reitoria que consagra o novo estatuto do ITQB (Despacho 16/R/SAD/93), os objectivos da unidade são descritos em termos da criação de uma “base de competência *interdisciplinar*” nas áreas “da *química*, da *biologia* e das *tecnologias associadas*”. Refere-se a intenção de “explorar as potencialidades dessas *áreas científicas*, nomeadamente no âmbito da *investigação agrícola e agro-industrial*”. Assinala-se ainda, num outro plano de especificação, que a instituição acolhe grupos de investigadores e docentes que aí pretendam desenvolver “projectos de natureza *interdisciplinar*”, nos domínios da “*química*, *bioquímica* e *biofísica*, *microbiologia*, *biologia molecular* e *engenharia*”.

As chamadas de atenção, em itálico, revelam o cruzamento de vários eixos classificatórios, bem como as oscilações terminológicas que têm a ver com processos de tradução associados à intersecção de várias esferas sociais (campo científico, universidade, administração pública, indústria e agricultura) e ao inter-relacionamento de diferentes tipos de actores sociais, ligados de maneiras diversas a essas esferas.

Um dos eixos classificatórios deixa transparecer a contraposição entre investigação científica e actividades económicas, mas num contexto em que se pretende valorizar as potenciais aplicações da primeira às segundas. Esta dimensão classificatória desdobra-se habitualmente, no âmbito dos universos culturais institucionalmente partilhados por cientistas e gestores de ciência (em sentido lato), no trio “investigação fundamental”, “investigação aplicada” e “desenvolvimento experimental”, ou noutras expressões de conteúdo semelhante. Trata-se, como se sabe, de classificações bastante controversas, até porque nelas se jogam concepções diferentes, interesses contrapostos e estratégias eventualmente alternativas.

Outro eixo classificatório, que se cruza com este no CTQB, formula-se de maneira um pouco diferente: reporta-se às distinções (e às articulações) entre “ciências” e “tecnologias”. O que cabe numas ou noutras é igualmente objecto de controvérsia e de oportunidade contextual. O estatuto, mais científico ou mais tecnológico, de algumas das especialidades integradas no centro, ou o lugar específico das engenharias neste eixo, são igualmente objecto de estratégias classificatórias variáveis.

Os mapas classificatórios dos actores sociais envolvidos na criação e no desenvolvimento do CTQB — investigadores do centro ou membros de outras entidades relevantes (unidades de investigação nacionais e estrangeiras, universidades, ministérios, fundações, empresas) — são frequentemente objecto de reconfiguração interactiva, nomeadamente nas circunstâncias em que as estratégias de aliança são acompanhadas por processos de tradução. Mas obtêm também, por vezes, um carácter de maior consolidação institucional.

É o caso de documentos oficiais como os referidos — despachos, estatutos — ou, para dar outro exemplo, da definição de áreas de doutoramento, em discussão no centro na altura em que este artigo é redigido. Quanto a este último aspecto, nas opções em jogo pesam factores que vão das especialidades em que os membros do centro se formaram aos seus projectos actuais ou às apostas de maior fôlego em determinados domínios, passando pelas configurações disciplinares definidas em sede académica, nas universidades portuguesas ou noutros espaços universitários de referência, a nível internacional. O espectro classificatório é aqui muito mais fino, englobando dezenas de especialidades, com diversos níveis de abrangência e diferentes critérios de compartimentação possíveis.

A materialização institucional de classificações como as atrás referidas não se fica, aliás, pelos textos. Um exemplo claro de como os processos de tradução podem resultar em soluções organizacionais é a constituição, paralela à do CTQB, e por iniciativa dos seus fundadores,

de uma outra organização associada, o IBET — Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica. O IBET foi fundado como associação privada sem fins lucrativos, de que são membros várias instituições públicas (incluindo as de tutela do CTQB), fundações e empresas. Concebido como interface de articulação com a actividade económica, no IBET os investigadores do CTQB desenvolvem projectos dirigidos às agro-indústrias, às indústrias veterinária e farmacêutica, de química fina e de protecção ambiental.

É possível ainda inventariar outros eixos classificatórios. O dos grandes domínios de investigação do centro: química, bioquímica e biofísica, microbiologia, biologia molecular e engenharias associadas — para utilizar uma das sistematizações mais correntes nos documentos do centro. O das várias dezenas de especialidades em que se desenvolvem projectos de pesquisa. O dos campos de aplicação industrial preferenciais, acima mencionados. Todas estas dimensões classificatórias têm a sua variabilidade própria e os seus protagonistas relevantes. Em cada uma delas actuam permanentemente processos de tradução multifacetados.

Duas expressões cruciais aparecem nos documentos analisados, não só nos despachos referidos, mas também na generalidade dos documentos produzidos pelo centro para o exterior, designadamente folhetos de apresentação, propostas e programas de acção, candidaturas a financiamentos, balanços e análises. Uma dessas expressões é *interdisciplinaridade*. A outra, *biotecnologia*. Constituem como que juntas esféricas de articulação central, em torno das quais giram as representações simbólicas da actividade do centro, reconfigurando os sistemas de classificação segundo a dinâmica dos múltiplos processos de tradução.

Biotecnologia é um termo omnipresente neste contexto. No entanto, curiosamente, não faz parte do nome do centro. Nem dos domínios científicos base. Nem das designações das diversas especialidades científicas. Não é, aparentemente, um conceito dos sistemas de classificações científicas a que, em geral, os investigadores aderem. No entanto, é a expressão usada por excelência na comunicação com outros actores sociais. É utilizada como representação da identidade do centro e dos seus investigadores perante financiadores, governantes, indústria, opinião pública. Constitui, no essencial, um operador de tradução.

Deste modo, biotecnologia é genericamente entendida, pelos cientistas do CTQB, mais como designação cómoda para um leque de campos de aplicação, do que como domínio científico propriamente dito¹⁹. São campos de aplicação que mobilizam saberes científicos diversos, em complementaridade ou articulação interdisciplinares.

A consagração do carácter interdisciplinar do centro nos seus documentos representa outra face dos processos de tradução, esta mais interna

à organização propriamente científica da pesquisa. É o centro, como organização de investigação científica, que proporciona, induz e requer dos seus membros a participação em projectos interdisciplinares que, enquanto tais, permitem desenvolvimentos específicos nestas áreas. E que, atendendo à compartimentação disciplinar que caracteriza o estado actual da ciência, com muito mais dificuldade tendem a ocorrer sem enquadramento organizacional para tal expressamente orientado.

Neste plano, os processos de tradução têm a ver com a orquestração interdisciplinar, em torno de certos projectos, de cientistas especializados. Especialização que é tida, por outro lado, como condição de competência e como lógica induzida por outros aspectos da estruturação do campo científico. Se, no CTQB, a especialização decorre basicamente das dinâmicas estruturais genéricas do campo científico, a interdisciplinaridade surge fundamentalmente produzida pelo centro enquanto organização. Os operadores que se reportam à especialização decorrem mais directamente do campo científico, enquanto que interdisciplinaridade, biotecnologia e bioindústria são operadores que se reportam à superfície de contacto entre organizações (o centro ou outras) e o campo científico.

Os processos de tradução observados localizam-se, assim, de diversas maneiras, na interface tensional entre ciência e organização. Biotecnologia e interdisciplinaridade constituem, no CTQB, dois dos seus operadores cruciais.

Laboratórios, redes sociais e esferas institucionais

Um dos debates nucleares da sociologia da ciência tem incidido na delimitação dos seus objectos de análise preferenciais, ou analiticamente mais pertinentes. Análises como as de Merton (1977), Kuhn (1983) ou Hagstrom (1965) tomam como referente o que designam por comunidade científica ou, mais propriamente, *comunidades científicas*. O trabalho numa determinada especialidade científica, a partilha de paradigmas, de normas éticas e cognitivas, um sistema relativamente autocontido de formação, comunicação, controle e avaliação da actividade profissional dos cientistas nela inseridos, são os elementos mais salientes dessas concepções de comunidade científica. Pierre Bourdieu (1976) prefere o conceito de *campo científico*, dando mais relevo às distribuições desiguais de recursos, às relações de forças, aos sistemas de dominação e às dinâmicas de concorrência estruturadoras do campo social da ciência.

Para Karin Knorr-Cetina (1982) tais conceitos são demasiado abrangentes, por um lado, e demasiado restritivos, por outro. A investi-

gação científica, enquanto processo social, envolve fundamentalmente *laboratórios e redes*, sendo que estas últimas incluem, de forma não trivial, não apenas cientistas mas igualmente outros tipos de actores sociais relevantes, constituindo o que designa por *arenas transepistémicas*. Bruno Latour (1989) articula igualmente a etnografia de *laboratórios* com a análise de *redes de actores* concebidas de forma ainda mais alargada, incluindo tanto cientistas como outros “actantes” — sociais e naturais — dos processos de produção de factos científicos.

Pelo seu lado, sociólogos como Norbert Elias (1974), Richard Whitley (1978, 1984) ou Stephan Fuchs (1992, 1993) salientam a importância do estudo das relações entre os *estilos cognitivos* diferenciados e os *modos de organização* igualmente distintos que tendem a predominar em diferentes *tipos de domínios científicos*.

Que relações e processos sociais estão presentes na constituição de um *centro* de investigação científica? O projecto de formação do CTQB antecedeu de alguns anos a instalação de pessoas e equipamentos em Oeiras. Parte dos investigadores que aí iniciaram as suas actividades em 1989 provinha de uma outra unidade de investigação, o Centro de Química Estrutural, instalado junto ao Instituto Superior Técnico, em Lisboa. Nele integravam sobretudo a Linha V (bioquímica e biofísica), cujo responsável viria a ser o principal impulsionador do CTQB e seu actual director. As instituições de pertença do conjunto dos investigadores eram: IST/UTL, ISA/UTL, FC/UL, FCT/UNL e INIA.

O fundador do centro e os seus mais próximos colaboradores tinham vindo a afirmar-se como cientistas de reputação nacional e internacional nas respectivas áreas científicas, e a adquirir importante capacidade de angariação de financiamentos para a realização de projectos de investigação. No entanto, as instalações de que dispunham eram limitadas, faltavam equipamentos laboratoriais para o desenvolvimento de frentes de pesquisa mais avançadas. Além disso, o modelo organizacional vigente era sentido como potencial gerador de alguma rigidificação.

Em 1986, com a possibilidade de utilização de verbas comparticipadas pela Comunidade Económica Europeia para a instalação de infraestruturas de investigação em domínios científicos e tecnológicos com contribuição potencial para o estudo de processos biológicos, veiculadas através do PEDAP — Programa Específico de Desenvolvimento da Agricultura Portuguesa —, foi conseguido apoio institucional e viabilização financeira para o projecto de criação do CTQB. Previa-se a aquisição de equipamento laboratorial relativamente pesado e a construção de um edifício na área da Estação Agronómica Nacional, em Oeiras. Entretanto, era transformado em laboratório um espaço cedido pela Fundação Calouste Gulbenkian, no

Instituto Gulbenkian de Ciência, onde o centro tem funcionado desde 1989.

O CTQB surge, antes de mais, à observação directa, como um conjunto de *laboratórios* no qual trabalham várias equipas de *investigadores*. Equipamentos laboratoriais e instalações, bem como cientistas, técnicos e funcionários administrativos, constituem componentes materiais e sociais básicos do centro, no qual entram e saem diariamente produtos vários: meios e resultados materiais da pesquisa, documentos administrativos e, sobretudo, informação científica. Esta é essencialmente constituída por revistas científicas, livros e relatórios recebidos, por um lado, e por projectos de investigação, artigos a publicar e relatórios produzidos no centro, por outro.

No entanto, as relações e os processos sociais que estruturam um centro de investigação científica não se circunscrevem a um local ou território delimitado. Pelo contrário, desdobram-se num conjunto de *redes sociais*, de malha entrecruzada e em permanente reconfiguração, que ligam o centro e os seus investigadores a diversas *esferas institucionais* relevantes.

Em primeiro lugar, a actividade do CTQB e dos seus investigadores reporta-se permanentemente a um conjunto de segmentos específicos do *campo científico*: cada uma das especialidades em que se inserem as equipas de investigação e, dada a orientação acentuadamente interdisciplinar do centro, a generalidade da vasta área das ciências com ligação potencial às biotecnologias.

Estes campos científicos, fortemente internacionalizados, são os principais fornecedores directos de conhecimentos e referências de trabalho para os investigadores do centro. São, do mesmo modo, os principais destinatários da produção científica que eles desenvolvem. Esta circulação em dois sentidos dá-se, por um lado, através das revistas científicas das especialidades envolvidas, bem como da apresentação de comunicações em congressos ou outras reuniões científicas formais. No entanto, em muitos casos, o elevado grau de especialização e o igualmente elevado índice de mudança que caracteriza actualmente estes domínios do conhecimento impõem grande velocidade de actualização, recurso permanente à comunicação pessoal e colaboração em projectos que se desenvolvem em redes, nacionais e internacionais, de cientistas e de unidades de investigação. As redes informais, aliás, não se tornam apenas imprescindíveis para a mobilização de saberes mas também para a obtenção de reconhecimento pelos pares, e para a acumulação de autoridade científica e de capacidade para a angariação de recursos viabilizadores de novos ciclos de investigação.

As redes de âmbito internacional têm um lugar particularmente importante no CTQB. Os investigadores estabelecem, com frequência, contactos e relações de trabalho com equipas estrangeiras, com departamentos universitários e laboratórios de países com maior potencial científico, nomeadamente Reino Unido, França, Alemanha e Estados Unidos da América. Esta integração internacional processa-se, não só através de encontros pontuais de apresentação de resultados e demonstração de procedimentos de pesquisa, mas também no decurso de períodos mais ou menos longos de permanência nesses contextos, dedicados à realização de doutoramentos ou à formação avançada de pós-doutoramento, ou ainda por meio da participação em projectos de pesquisa envolvendo membros de vários países.

Em segundo lugar, as *universidades*. A grande maioria dos investigadores seniores do centro, normalmente doutorados, são professores universitários. É também nas universidades que são recrutados os estudantes de doutoramento e os bolseiros de investigação. Por outro lado, a progressão na carreira académica, a formação e actualização permanentes dos docentes universitários, usufruem de um ambiente em que se realiza investigação científica avançada. A opinião prevalecente no centro é de que a ligação da investigação científica ao contexto universitário é, em geral, favorável à qualidade da pesquisa e ao desenvolvimento de competências científicas.

O modelo de relação entre universidades e centro que, para o círculo de investigadores associados ao arranque do projecto CTQB, se perfilava como adequado às circunstâncias institucionais portuguesas e aos seus objectivos enquanto cientistas, era o de uma conjugação de recursos: o centro proporcionava meios laboratoriais e organizacionais de realização de pesquisa científica dificilmente concretizáveis em escolas universitárias; estas últimas forneciam o pessoal investigador.

No entanto, a lógica das carreiras universitárias e do funcionamento institucional das universidades tem tendência para, redobrando as dinâmicas de especialização que estruturam o campo científico, produzir persistentemente formas de compartimentação rígida das disciplinas e de confinamento temático das práticas de investigação. A orientação imprime desde início ao CTQB pelo seu director tem sido a de lhe atribuir o carácter de “instituição aberta” — onde podem trabalhar investigadores com projectos de pesquisa científica consonantes com o perfil de objectivos gerais do centro e que consigam obter os respectivos financiamentos — e de promover um modelo organizacional de estrutura leve, funcionando por projectos, com equipas de geometria variável, sem compartimentações internas rígidas, potenciando a investigação interdisciplinar.

Em terceiro lugar, as redes que se intersectam no CTQB envolvem as *instituições estatais* ou, mais propriamente, as instituições públicas de tutela e financiamento da investigação científica. O enquadramento institucional, os investimentos infraestruturais, os custos fixos de funcionamento, o financiamento de projectos de investigação e de bolsas de formação avançada têm sido conseguidos junto de um leque variado de entidades, basicamente pertencentes à administração pública portuguesa, a instituições comunitárias europeias e a fundações.

Um dos aspectos-chave do processo que conduziu à criação do CTQB é, deste ponto de vista, o do encontro de um grupo de investigadores universitários, de potencial científico crescente mas constringido por condições materiais e organizacionais de investigação limitadas, com o surgimento de oportunidades de acesso a recursos não habituais — confluência esta que ocorre no âmbito de um domínio (biociências, biotecnologias) de grande dinamismo actual e visto, a nível internacional, pelas instituições estatais e supra-estatais, como área de interesse prioritário.

Por outro lado, se as relações com as instituições públicas referidas são, nos planos da tutela, do investimento infraestrutural e dos custos fixos de funcionamento, conduzidas basicamente pela direcção do centro, já a angariação de financiamentos dos projectos é, no essencial, protagonizada pelos investigadores seniores que coordenam grupos de pesquisa — os quais mobilizam, com esse fim, experiência e crédito científicos, bem como redes que foram estabelecendo, a nível nacional e internacional, no decurso da carreira.

Em quarto lugar, as *empresas*. Pese embora o facto de em Portugal as bioindústrias terem escasso desenvolvimento, a ideia de que há interesse em procurar estabelecer contratos de investigação com a indústria é geralmente aceite no centro, embora com maior convicção por parte de alguns investigadores do que por parte de outros.

A materialização institucional desta orientação estratégica para a envolvente industrial foi a constituição, em paralelo com o CTQB, de uma associação privada sem fins lucrativos, o IBET. O IBET tem vindo a desenvolver uma rede de colaborações que envolve entidades empresariais e públicas, nacionais e estrangeiras. Os investigadores do CTQB participam em projectos do IBET. Os equipamentos laboratoriais de uma e outra unidade são utilizados na actividade científica desses investigadores.

Apesar da grande sobreposição entre o pessoal científico das duas unidades de investigação, e da complementaridade conseguida, nomeadamente na articulação com as diversas esferas institucionais envolventes,

cada uma delas tem a sua identidade organizacional própria e a sua orientação específica, sendo provavelmente mais correcto falar, não de uma estratégia comum, mas de um processo dinâmico de concertação de estratégias.

Investigação científica: padrões culturais e modos de organização

A análise das sociedades actuais tem vindo a pôr em destaque a importância crescente que nelas assumem dois dos seus componentes fundamentais: *organizações* e *profissões*.

A vida social contemporânea decorre, cada vez mais, em organizações dos mais variados tipos, processa-se através delas ou no seu âmbito de acção (Coleman, 1990). Os profissionais — no sentido anglo-saxónico de *professionals*, trabalhadores altamente qualificados, portadores de credenciais académicas, reconhecidos socialmente como peritos, exercendo a sua actividade com autonomia acentuada e segundo critérios cognitivos, operativos e deontológicos largamente definidos pelos pares — estão igualmente cada vez mais presentes na estruturação das experiências de vida e dos sistemas sociais da modernidade avançada (Giddens, 1992). A análise das relações entre lógicas organizacionais e lógicas profissionais, ou entre as organizações e os seus gestores, por um lado, e os profissionais, “trabalhadores do saber” (Drucker, 1993) ou “analistas simbólicos” (Reich, 1993), por outro, desenvolvida desde há muito por variadas abordagens no âmbito da sociologia²⁰, parece estar cada vez mais na ordem do dia.

Na investigação científica, essas tensões e articulações tendem a adquirir contornos característicos (Jagtenberg, 1983), embora variáveis segundo as áreas científicas e os tipos de laboratórios (Whitley, 1978, 1984; Shinn, 1980; Fuchs, 1992). Os padrões culturais em que os cientistas são socializados e que suportam a respectiva identidade profissional manifestam propensão para se distinguir, em certos aspectos, dos de profissionais técnicos e de gestão, gerando nomeadamente imagens recíprocas contrastantes e estereotipadas.

Um exemplo destes estereotipos cruzados: numa empresa de investigação biotecnológica norte-americana, Dubinskas (1992) mostra como os cientistas atribuem alto valor, em qualquer momento da carreira, à disposição para a aprendizagem permanente — o que leva os quadros de gestão a considerá-los como irremediáveis imaturos e visionários, e a si próprios como profissionais maduros, completamente formados e realis-

tas. Estes últimos atribuem grande importância à aquisição, tão cedo quanto possível, do patamar de competência que confere o estatuto inquestionável de perito na respectiva profissão — o que leva os primeiros a considerá-los como intelectualmente estagnados e de vistas curtas, em contraste com a auto-imagem, que cultivam, de espíritos abertos, protagonistas de processos de evolução pessoal e profissional continuada.

De um modo mais geral, todo um conjunto de dinâmicas cruzadas entre padrões culturais da prática científica e lógicas de gestão das organizações de investigação têm sido encontradas noutros centros de investigação, nomeadamente na área da biotecnologia (Cambrosio e Keating, 1985).

No CTQB, o modelo organizacional tem assentado, como se viu, numa estrutura horizontal por projectos, com equipas de geometria variável, e num perfil hierárquico com reduzido número de patamares. Basicamente, são localizáveis três níveis principais: a) o director do centro; b) os coordenadores de equipas de investigação; c) os restantes investigadores.

Na constituição do primeiro nível convergiram factores de legitimidade científica e histórica — reconhecimento generalizado da liderança do investigador fundador do centro — com os da respectiva consagração jurídica pelas instituições de tutela. Os outros dois níveis resultam mais da lógica da carreira científica — traduzida na obtenção de graus académicos, no currículo de investigação e no reconhecimento interpares — do que de uma hierarquia organizacional explicitamente formalizada. As equipas de investigação constituem-se em torno de investigadores seniores, que coordenam projectos com maior ou menor continuidade, e que dão apoio à formação científica pós-graduada dos restantes investigadores. Uma situação intermédia é a de alguns investigadores recentemente doutorados que desenvolvem projectos com autonomia funcional.

A estrutura organizacional do CTQB pode considerar-se, pois, segundo a tipologia morfológica das organizações proposta por Mintzberg (1982), como uma *adhocracia* — configuração tida, aliás, como apropriada às organizações contínuas por operacionais altamente qualificados e trabalhando por projectos.

No entanto — com o crescimento de dimensão, as novas etapas de formalização institucional e o aumento da antiguidade do corpo de investigadores seniores — o centro está sujeito a pressões tendentes a aproximá-lo do tipo de configuração a que Mintzberg chama *burocracia profissional*, mais típica das universidades e também vigente nalgumas instituições de ID. A prevalência, até agora, do modelo adhocrático decorre provavelmente da conjugação de uma série de factores: a) implementação

activa desse modelo organizacional por parte da direcção do centro desde a sua fundação; b) o grau de autonomia institucional de que o centro tem usufruído; c) o tipo de investigação realizada, designadamente numa área com dinamismo acentuado e de perfil interdisciplinar; d) alguns traços importantes da cultura profissional dos cientistas, que se abordam de seguida.

No CTQB, as relações entre investigadores são claramente caracterizadas pela informalidade. Por outras palavras, a informalidade é um elemento que faz parte de uma cultura partilhada, reflectindo-se no relacionamento entre os investigadores, seja no interior das equipas de investigação, seja no âmbito do centro como um todo. Tal informalidade decorre em grande parte dos padrões culturais gerais do campo científico, não constituindo uma característica de raiz especificamente organizacional. Os investigadores do CTQB — sejam bolsheiros, juniores ou seniores — possuem em comum um conjunto de referências que foram sendo interiorizadas ao longo da sua socialização no meio científico. A prática da informalidade decorre, antes de mais, de uma concepção maioritariamente compartilhada pelos investigadores quanto ao modo de ser profissional na ciência, concepção com que a estrutura e os processos organizacionais prevaletentes no centro se articulam de modo específico.

Um inquérito por questionário sobre os processos de decisão praticados no CTQB — respondido pelos investigadores e objecto de posterior discussão com eles acerca da interpretação dos principais resultados — permitiu uma visualização elucidativa dos modos de articulação entre informalidade cultural da prática científica e centralização organizacional do poder de decisão.

O questionário propunha um conjunto de “situações de decisão” e pedia uma avaliação pessoal acerca dos “modos de decisão” seguidos no centro para cada uma delas. Foi possível, em consequência, construir dois índices relativos a dois parâmetros fundamentais da organização²¹: um Índice de Centralização (IC) e um Índice de Formalidade (IF)²². A Figura 1 apresenta alguns dos resultados globais assim obtidos.

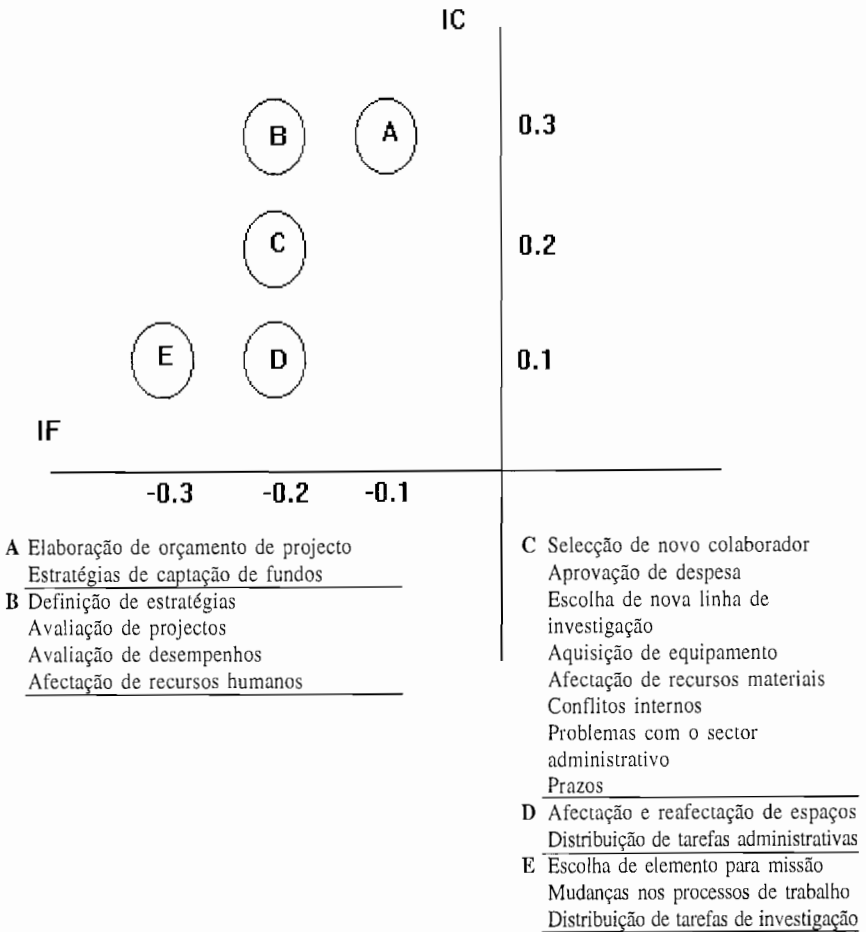


Figura 1: Localização das situações de decisão no espaço IC x IF

Como se pode observar, a distribuição das situações corresponde bastante bem à categorização das decisões organizacionais em estratégicas, de coordenação e operacionais (Ansoff, 1977).

Nas decisões operacionais (D e E) observadas no CTQB, a dimensão de informalidade é muito saliente e, simultaneamente, o efeito de hierarquia faz-se sentir de forma pouco nítida. Por exemplo, a distribuição de tarefas de investigação e de tarefas administrativas, ou a ida de um elemento do grupo a um congresso, são decisões que dizem respeito ao quotidiano da

actividade de investigação, em relação às quais a globalidade dos investigadores, incluindo os mais jovens, possui algum grau de autonomia. Constituindo o dia-a-dia da investigação, fortemente impregnadas da cultura informal da prática científica, os investigadores têm, aliás, dificuldade em considerá-las como “tomadas de decisão”.

As decisões de coordenação (C) são, de uma forma geral, mais centralizadas no responsável da equipa de investigação e menos informais que as anteriores. Embora ainda próximas do quotidiano e do conteúdo corrente da actividade científica, têm por objecto a coordenação das diferentes dimensões da investigação, exercendo-se ao nível das regras de funcionamento das equipas, do estabelecimento de prazos e da afectação de recursos.

Por último, as decisões estratégicas (A e B) caracterizam-se por serem, em geral, aquelas em que a centralização é relativamente maior e onde a informalidade, ainda presente, é por vezes substituída por processos mais formalizados. São decisões de carácter extraordinário, não só devido à menor frequência com que ocorrem mas, principalmente, devido à sua importância estratégica. Tanto no plano da estratégia científica, relacional e financeira — onde a constituição de equipas e a apresentação de projectos de investigação junto das instituições financiadoras têm um lugar decisivo — como no plano da avaliação científica, os investigadores seniores, coordenadores das equipas de investigação, protagonizam mais centralizadamente os processos de decisão.

Situando-se no lado positivo do eixo da centralização, os processos organizacionais ligados ao funcionamento das equipas de investigação do CTQB (a que a Figura 1 se refere) apresentam, no entanto, valores moderados nesta dimensão; ou, dito de outro modo, revelam um índice relativamente importante de participação — embora variando consoante o tipo de questões. Trata-se, habitualmente, não de uma centralização autocrática, mas sim de uma centralização consultiva. A informalidade — também não extremada — que molda a actividade quotidiana dos laboratórios e, em geral, o estilo relacional do centro, permite que a maioria das decisões passe pela participação, ao menos consultiva, da equipa de investigação. No entanto, em última instância, são os coordenadores das equipas que tomam as decisões, adoptando em regra um estilo mais directivo no que toca às orientações estratégicas, à constituição das equipas, à elaboração de projectos e à avaliação científica.

É claro que as opiniões variam quanto aos graus de centralização e formalidade dos processos organizacionais que ocorrem nesta unidade de investigação científica. A Figura 2 dá conta do padrão geral dessas variações.

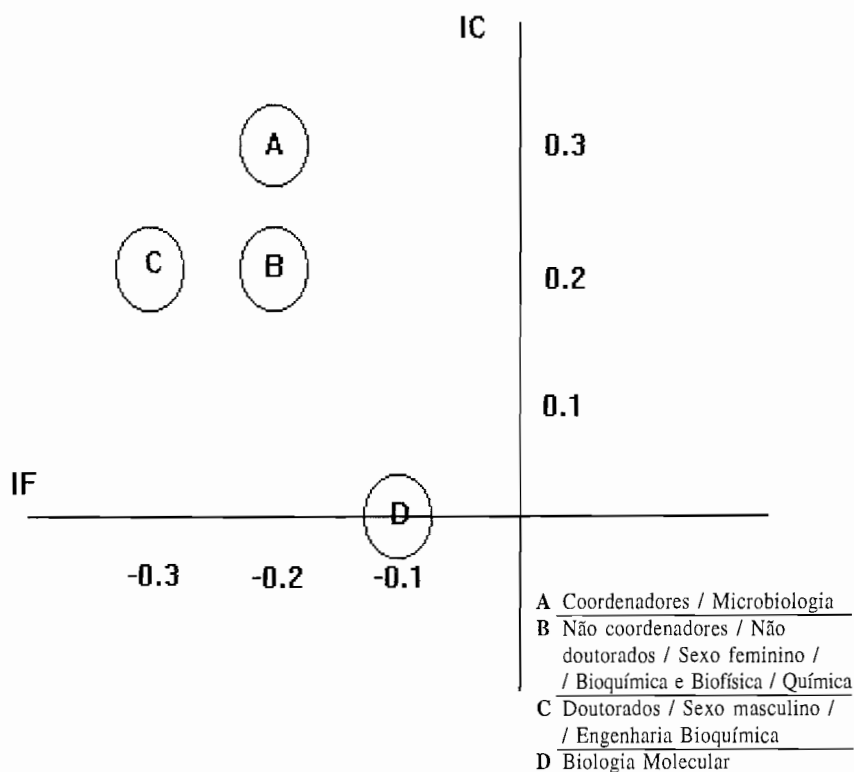


Figura 2: Valores médios das decisões por categorias de investigadores

Em termos médios, para o conjunto das situações de decisão a nível dos grupos de pesquisa, os coordenadores de equipas de investigação atribuem um maior índice de centralização às decisões do que os outros investigadores. Os doutorados, sobretudo os que não chefiam equipas, são os que têm uma imagem mais informal da cultura organizacional vigente no centro. O mesmo se pode dizer dos investigadores face às investigadoras. Na zona modal das avaliações confluem os investigadores das áreas da química, da bioquímica e da biofísica. Os da microbiologia avaliam como mais elevada, nos seus grupos, a centralização; e os da biologia molecular avaliam como menos elevada a centralização e mais a formalidade.

Quanto aos aspectos que dizem respeito, não tanto aos grupos de pesquisa, mas ao centro no seu conjunto, a tendência é para que apenas

a direcção do centro e, em certa medida, o círculo dos investigadores seniores coordenadores de equipas de investigação estejam envolvidos nas decisões respectivas. Estas apresentam um perfil genérico que combina uma centralização um pouco mais elevada com níveis de informalidade semelhantes aos observados nas decisões referentes às equipas de investigação. Correspondem a uma liderança do centro que não é apenas hierárquica mas sobretudo histórica e carismática.

Apesar da relativa confluência, nas respostas ao questionário, de valores médios que definem o perfil global do centro, a dispersão de posições verificada é sintoma de que nele coexistem diferentes dinâmicas estruturais. Há factores — crescimento, institucionalização, carreiras académicas — que induzem maior formalidade, podendo conduzir num sentido burocratizante, quer com direcção mais centralizada, quer com decisões basicamente negociadas entre dirigentes de núcleos segmentares de base disciplinar. Em sentido contrário, factores como a dinâmica científica dos domínios em que o centro trabalha, a interdisciplinaridade, a informalidade da cultura profissional dos cientistas e a prossecução activa por parte da direcção do centro de uma estrutura organizacional aberta, por projectos, sem compartimentações rigidificadas, sublinham tendências para a persistência de modelos de tipo adocrático, com maior ou menor peso de lideranças pessoais centralizadas.

No conjunto, o CTQB parece configurar um perfil específico de articulação entre cultura científica e modo de organização, assente nos vectores da interdisciplinaridade e da adocracia, da informalidade e da relação mestre-discípulo, da responsabilidade estratégica dos seniores e da liderança central do director.

Conclusão

A pesquisa desenvolvida no CTQB, conjugando a análise documental, a pesquisa de terreno e o inquérito por questionário, permitiu a enumeração de algumas propostas para a análise estrutural e interpretativa das relações e processos sociais envolvidos na constituição dos quadros organizacionais em que se pratica a ciência contemporânea — a solicitar, evidentemente, observação empírica e exame conceptual mais vastos, sistemáticos e aprofundados.

A criação do CTQB pode ser vista como decorrendo de um processo em que se visava fazer convergir duas ordens de factores — investigadores e meios de investigação — estabelecendo entre eles um *modo de articulação* tido por adequado à qualidade e produtividade científicas, e

organizacionalmente ajustado aos padrões culturais prevalecentes no campo científico. É um processo que tem passado por formas simbólicas e materiais de *tradução* de concepções e interesses diversificados, correlativas do desenvolvimento de estratégias de alianças e, mais genericamente, do estabelecimento de *redes* que interligam quatro tipos de *esferas sociais*: campos científicos, universidades, instituições estatais e empresas.

Este *lugar de intersecção*, formado e desenvolvido através de factores e dinâmicas sociais que se procurou brevemente analisar, constitui, como se viu, um exemplo das *organizações leves* que, construídas pelos cientistas na interface tensional entre cultura científica e lógica de gestão, constituem boa parte dos *nós de condensação* do campo científico. São centros de investigação emergentes da *tensão superficial* entre ciência e organização.

Notas

- ¹ A pesquisa no CTQB foi realizada no âmbito de um projecto sobre “Processos de Decisão em Centros de Investigação Científica”, coordenado por Jorge Correia Jesuino, realizado no quadro do CIES/ISCTE, entre 1991 e 1993, com financiamento da JNICT, no qual se analisaram comparativamente várias unidades de investigação, de diferentes áreas científicas e com diversos perfis institucionais.
- ² Em 1993, concomitantemente a uma mudança de enquadramento institucional (passagem de centro tutelado pelo INIC e pelo INIA a instituto da Universidade Nova de Lisboa), dá-se também uma pequena alteração de designação desta unidade de investigação científica, passando a chamar-se ITQB — Instituto de Tecnologia Química e Biológica. O essencial do trabalho de campo foi realizado antes dessa alteração, pelo que a análise aqui apresentada se reporta essencialmente ao CTQB.
- ³ Apresentado inicialmente numa conferência realizada em 1959, o texto “A tensão essencial: tradição e inovação na investigação científica” (Kuhn, 1989) avançava já algumas das ideias-chave que viriam a ser desenvolvidas em *A Estrutura das Revoluções Científicas* (Kuhn, 1983).
- ⁴ Robert Merton analisa estas questões em diversos artigos, originalmente publicados entre os anos 50 e 70, e posteriormente incluídos numa colectânea organizada por Norman Storer (Merton, 1977). O principal texto de Pierre Bourdieu sobre o assunto decorre da aplicação directa e específica da teoria dos campos sociais, desenvolvida pelo autor, ao próprio campo científico (Bourdieu, 1976), tema a que tem voltado, aliás, em diversas ocasiões. O tratamento da questão por Bruno Latour constitui o objecto principal de um dos capítulos da obra que resultou da primeira etnografia de um laboratório de investigação científica, realizada precisamente pelo autor, e cujo trabalho de campo decorreu entre 1975 e 1977 (Latour e Woolgar, 1988).
- ⁵ Num artigo de 1968, intitulado “O efeito de Mateus na ciência”. Merton mostra como, também no universo científico, os sistemas de distribuição de recompensas tendem, pelo seu próprio funcionamento estrutural, a acentuar as desigualdades. Merton mostra como, no campo científico, o capital de reconhecimento científico conseguido tem tendência a autorreforçar-se e, correlativamente, a sua carência pode tender a autorreforçar-se negativamente (Merton, 1977).

- ⁶ As pesquisas assentes em etnografias de laboratórios, nomeadamente, utilizam em geral referências teóricas e metodológicas tanto sociológicas como antropológicas. É o caso, por exemplo, para focar apenas dois dos investigadores mais importantes que deram início a este tipo de abordagem, de Bruno Latour (Latour e Woolgar, 1988) e de Karin Knorr-Cetina (1981). Um estudo mais recente de antropologia da ciência, conduzido por uma equipa interdisciplinar, é o de Charlesworth *et al.* (1989). Do lado da psicologia social, o trabalho fundador foi provavelmente o de Pelz e Andrews (1966). Na psicologia social europeia, importa referir, designadamente, as análises de Gérard Lemaire (1980).
- ⁷ Sobre as principais etapas anteriores da história das ciências, ver, por exemplo, Georges Gusdorf (1988). Na história da ciência deste século avultam nomes como os de George Sarton (1936), Alexandre Koyré (1939, 1957) ou Thomas Khun (1957, 1978). Entre os inúmeros trabalhos mais recentes em que história e sociologia da ciência se complementam podem citar-se, a título de exemplo, John Farley e Gerald Geison (1974), Donald MacKenzie (1978), Steve Shapin (1984) ou John Law (1986).
- ⁸ O último tinha mesmo apresentado, numa conferência, um pequeno ensaio em que abordava aspectos das lógicas institucionais e culturais então associadas à profissão de cientista (Weber, 1973).
- ⁹ Este aspecto tem sido menos característico dos objectos de estudo específicos da sociologia da ciência do que das análises sociológicas de pendor globalizante acerca dos sistemas sociais modernos e dos seus vectores de transformação. Neste sentido, é um tema central do pensamento sociológico, desde a obra de autores clássicos — de Marx, Comte ou Spencer a Durkheim e Weber — até a análises mais recentes as mais diversas, tais como, entre muitas outras, as de Marcuse (1964) ou Habermas (1968), de Toffler (1984, 1991), Lyon (1992) ou Beck (1992). A sociologia da ciência mais recente tem sido alvo de crítica por descuidar em excesso esta dimensão de análise, embora trabalhos como os de Latour (1989), Callon (1986) ou Knorr-Cetina (1981) constituam em objecto de estudo as redes de relações sociais que os cientistas estabelecem com outros actores sociais. Num plano intermédio entre esta última escala analítica e a das análises globalmente societais situam-se, por exemplo, investigações sobre as relações dos cientistas com dinâmicas culturais e movimentos sociais contemporâneos (Yearley, 1992).
- ¹⁰ O texto, com o título de “Paradigma para a sociologia do conhecimento” encontra-se reproduzido na colectânea referida (Merton, 1977).
- ¹¹ A tese, defendida por muitos dos autores de diversas versões relativistas-construtivistas da sociologia da ciência, de que as concepções de Kuhn se contrapõem radicalmente às de Merton, repousa em vários equívocos e não resiste a um mínimo de pesquisa. Merton foi um admirador de primeira hora de *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Acompanhou a feitura da obra, a pedido de Kuhn, e disponibilizou-se para recomendar a respectiva publicação. Quando leu a versão já editada, escreveu a Kuhn classificando-a de “brilhante”. Pode consultar-se, a este respeito, Cole e Zuckerman (1975). Kuhn, por sua vez, denuncia esses equívocos e surpreende-se pelas críticas às análises de Merton sobre o *ethos* científico, como se o facto de os valores estarem ligados a interesses e de haver valores diferenciados ou mesmo contrapostos (como, aliás, o próprio Merton mostra) pudesse levar a ignorar a relevância desses mesmos valores na constituição das comunidades científicas, na cultura científica e nas práticas dos cientistas. O argumento encontra-se no prefácio de *A Tensão Essencial* (Kuhn, 1989).
- ¹² A criptomnésia (ou plágio inconsciente) é analisada por Merton num artigo extremamente importante, de 1963, intitulado “A ambivalência dos cientistas” (Merton, 1977) — texto onde fica bem claro, aliás, o infundado de críticas por vezes dirigidas a Merton de que teria uma concepção ingenuamente idealizada ou simplificadamente homogeneizante dos valores, normas e interesses que pautam as acções dos cientistas.

- ¹³ Num artigo publicado em 1972 (“*Insiders e outsiders: um capítulo na sociologia do conhecimento*”), Merton rejeita claramente, a este respeito, o determinismo culturalista implícito nas versões grosseiramente relativistas em sociologia do conhecimento, examinando as respectivas inconsistências conceptuais bem como as condições sociais da emergência de tais posições (Merton, 1977).
- ¹⁴ O texto, intitulado “A preterição da sociologia da ciência” (Merton, 1977), foi publicado inicialmente como prefácio a um livro de Bernard Barber (1952).
- ¹⁵ A expressão é título de um livro de Michel Callon e Bruno Latour (1991).
- ¹⁶ No âmbito da filosofia do conhecimento, de que aqui não nos ocupamos, análise particularmente interessante é a de Fernando Gil que, em alternativa quer às posições epistemológicas características do que chama *realismo da representação* quer às englobáveis sob a designação de *idealismo da interpretação*, propõe a adopção crítica de uma postura de *realismo da interpretação* (Gil, 1984, 1986).
- ¹⁷ Uma sistematização de referência, sobretudo do programa de pesquisas mais directamente decorrente das propostas de Merton, encontra-se em Harriet Zuckerman (1988). Um bom inventário analítico das principais correntes da sociologia do conhecimento científico contemporânea é o de Teresa González de la Fe e Jesús Sánchez Navarro (1988). Em Portugal as pesquisas realizadas nesta área deram já origem a um pequeno número de publicações, entre as quais: Cardoso, Jesuíno, Costa, Pereira e Martinez (1986), Machado e Conde (1988, 1989), Jesuíno e Cardoso (1989), Jesuíno (1993), Stoleroff e Patrício (1993a,b), Amâncio e Carapinheiro (1993), Carapinheiro e Amâncio (1993), Silva, Antunes e Lisboa (1993), Jesuíno, Amâncio, Ávila, Carapinheiro, Costa, Machado, Patrício, Stoleroff e Vala (1995). Dois ensaios, informados pelo pensamento social sobre a ciência, que contêm importantes análises da situação científica portuguesa são os de José Mariano Gago (1990) e João Caraça (1993).
- ¹⁸ Os itálicos foram acrescentados em todas estas passagens, assinalando elementos dos sistemas de classificação implícitos aqui analisados.
- ¹⁹ Para uma análise pormenorizada da história desse “objecto de fronteira” que tem sido a biotecnologia veja-se Robert Bud (1991).
- ²⁰ A bibliografia respectiva é vastíssima. Para um balanço recente, veja-se Rodríguez e Guillén (1992).
- ²¹ A operacionalização analítica aqui posta em prática inspira-se no modelo de Koopman e Pool (1990) sobre decisões nas organizações.
- ²² Os índices foram construídos com base nos seguintes modos de decisão: a) o responsável decide por si próprio de acordo com as regras formais; b) o responsável decide por si próprio de acordo com a cultura do centro; c) o responsável antes de decidir consulta os membros da equipa numa base informal; d) o responsável antes de decidir consulta a equipa numa base formal; e) a decisão é tomada pela equipa por maioria; f) a decisão é tomada pela equipa por consenso; g) a decisão é delegada e o responsável só intervém quando solicitado; h) a decisão é delegada e o responsável só intervém em casos excepcionais. A avaliação de cada um destes modos de decisão, para cada uma das dezanove situações, foi feita em escalas de 1 a 5. Os valores dos índices, que podem variar entre 1 e -1, foram calculados do seguinte modo: $IC=(a+b+0,5(c+d)-0,5(e+f)-g-h)/12$; $IF=(a+e+0,5(d+g)-0,5(b+f)-c-h)/12$.

Referências bibliográficas

- AMÂNCIO, Lúcia e CARAPINHEIRO, Graça (1993), "Dimensões do poder e do saber: uma abordagem exploratória", in GONÇALVES, Maria Eduarda (coord.), *Comunidade Científica e Poder*, Lisboa, Edições 70.
- ANSOFF, H. Igor (1977), *Estratégia Empresarial*, São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, (ed. orig. 1965).
- BARBER, Bernard (1952), *Science and the Social Order*, New York, The Free Press.
- BARNES, Barry (1974), *Scientific Knowledge and Sociological Theory*, London, Routledge and Kegan Paul.
- BECK, Ulrich (1992), *Risk Society. Towards a New Modernity*, London, Sage Publications (ed orig. 1986).
- BEN-DAVID, Joseph (1971), *The Scientist's Role in Society. A Comparative Study*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
- BLOOR, David (1976), *Knowledge and Social Imagery*, London, Routledge and Kegan Paul.
- BOURDIEU, Pierre (1976), "Le champ scientifique". *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, n° 2/3 (ed. orig. 1975).
- BOURDIEU, Pierre (1990), "Animadversiones in Mertonen", in CLARK, Jon, MODGIL, Celia e MODGIL, Sohan (ed.), *Robert K. Merton. Consensus and Controversy*, London, Falmer Press.
- BRANNIGAN, Augustine (1984), *A Base Social das Descobertas Científicas*, Rio de Janeiro, Zahar Editores (ed. orig. 1981).
- BUD, Robert (1991), "Biotechnology in the twentieth century", *Social Studies of Science*, vol. 21, n°3.
- CALON, Michel (1986), "Éléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins pêcheurs en baie de Saint-Brieuc", *L'Année sociologique*, vol. 36.
- CALON, Michel e LATOUR, Bruno (direc.) (1991), *La science telle qu'elle se fait*, Paris, Éditions La Découverte.
- CAMBROSIO, Alberto e KEATING, Peter (1985), "Studying a biotechnology research center: a note on local socio-political issues", *Social Studies of Science*, vol. 15, n° 4.
- CAMBROSIO, Alberto, LIMOGES, Camille e PRONOVOST, Denyse (1990), "Representing biotechnology: an ethnography of Quebec science policy", *Social Studies of Science*, vol. 20, n° 2.
- CARAÇA, João (1993), *Do Saber ao Fazer: Porquê Organizar a Ciência*, Lisboa, Gradiva.
- CARAPINHEIRO, Graça e AMÂNCIO, Lúcia (1993), "A vã glória de mandar: estratégias de legitimação da autoridade científica e técnica", in *Estruturas Sociais e Desenvolvimento* (Actas do 2º Congresso Português de Sociologia), vol. II, Lisboa, Editorial Fragmentos.
- CARDOSO, Eduardo Gomes, JESUÍNO, Jorge Correia, COSTA, António Firmino da, PEREIRA, Alfredo e MARTINEZ, Margarida (1986). *Factores de Eficácia e Eficiência do Centro de Química Estrutural do IST*, Lisboa, ISCTE.
- CHARLESWORTH, Max, FARRALL, Lyndsay, STOKES, Terry e TURNBULL, David (1989), *Life Among the Scientists. An Anthropological Study of an Australian Scientific Community*, Melbourne, Oxford University Press.
- COLE, Jonathan R. (1973), *Social Stratification in Science*. Chicago, Chicago University Press.
- COLE, Jonathan R. e ZUCKERMAN, Harriet (1975), "The emergence of a scientific specialty: the self-exemplifying case of the sociology of science", in COSER, Lewis

- (ed.), *The Idea of Social Structure. Papers in Honor of Robert K. Merton*, New York, Harcourt Brace Jovanovich.
- COLEMAN, James S. (1990), *Foundations of Social Theory*, Cambridge (Mass.), The Belknap Press of Harvard University Press.
- COLLINS, Harry (1974), "The TEA set: tacit knowledge and scientific networks", *Science Studies*, vol. 4.
- COLLINS, Harry (1975), "The seven sexes: a study in the sociology of a phenomenon or the replication of experiments in physics", *Sociology*, vol. 9.
- COLLINS, Harry (1981), "What is TRASP?: the radical programme as a methodological imperative", *Philosophy of the Social Sciences*, vol. 11, nº 2.
- COLLINS, Harry e YEARLEY, Steven (1992), "Epistemological chicken", in PICKERING, Andrew (ed.), *Science as Practice and Culture*, Chicago, The University of Chicago Press.
- CRANE, Diana (1972), *Invisible Colleges. Diffusion of Knowledge in Scientific Communities*, Chicago, University of Chicago Press.
- DRUCKER, Peter F. (1993), *Sociedade Pós-Capitalista*, Lisboa, Difusão Cultural (ed. orig. 1993).
- DUBINSKAS, Frank A. (1992), "Culture and conflict. The cultural roots of discord", in KOLB, Deborah M. e BARTUNEK, Jean M. (ed.), *Hidden Conflict in Organizations. Uncovering Behind-the-Scenes Disputes*, Newbury Park, Sage Publications.
- ELIAS, Norbert (1974), "The sciences: towards a theory", in WHITLEY, Richard (ed.), *Social Processes of Scientific Development*, London, Routledge and Kegan Paul.
- FARLEY, John e GEISSON, Gerald (1974), "Science, politics, and spontaneous generation in the 19th century France: the Pasteur-Pouchet debate", *Bulletin of the History of Medicine*, vol. 48.
- FUCHS, Stephan (1992), *The Professional Quest for the Truth. A Social Theory of Science and Knowledge*, Albany, State University of New York Press.
- FUCHS, Stephan (1993), "A sociological theory of scientific change", *Social Forces*, vol. 71, nº 4.
- GAGO, José Mariano (1990), *Manifesto para a Ciência em Portugal*, Lisboa, Gradiva.
- GIDDENS, Anthony (1992), *As Consequências da Modernidade*, Oeiras, Celta Editora (ed. orig. 1990).
- GIERYN, Thomas F. (1982), "Relativist/constructivist programmes in the sociology of science: redundance and retreat", *Social Studies of Science*, vol. 12, nº 2.
- GIERYN, Thomas F. (1993), "Boundary-work and the demarcation of science from non-science: strains and interests in professional ideologies of scientists", *American Sociological Review*, vol. 48, nº 6.
- GIL, Fernando (1984), *Mimésis e Negação*, Lisboa, Imprensa Nacional/Casa da Moeda.
- GIL, Fernando (1986), *Provas*, Lisboa, Imprensa Nacional/Casa da Moeda.
- GONZÁLEZ DE LA FE, Teresa e NAVARRO, Jesus Sánchez (1988), "Las sociologías del conocimiento científico", *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, nº 43.
- GUSDORF, Georges (1988), *Da História das Ciências à História do Pensamento*, Lisboa, Pensamento.
- HABERMAS, Jürgen (1987), *Técnica e Ciência como "Ideologia"*, Lisboa, Edições 70 (ed. orig. 1968).
- HAGSTROM, Warren O. (1965), *The Scientific Community*, New York, Basic Books.
- JAGTENBERG, Tom (1983), *The Social Construction of Science*, London, D. Reidel Publishing Company.
- JESUÍNO, Jorge Correia (1993), "Comunidade científica: dinâmica e fronteiras", in *Estruturas Sociais e Desenvolvimento (Actas do 2º Congresso Português de Sociologia)*, vol. II, Lisboa, Editorial Fragmentos.

- JESUÍNO, Jorge Correia e CARDOSO, Eduardo Gomes (1989), "O contexto organizacional da investigação científica: estudo de caso", *CTS - Revista de Ciência, Tecnologia e Sociedade*, nº 7/8.
- JESUÍNO, Jorge Correia, AMÂNCIO, Lígia, ÁVILA, Patrícia, CARAPINHEIRO, Graça, COSTA, António Firmino da, MACHADO, Fernando Luís, PATRÍCIO, Maria Teresa, STOLEROFF, Alan e VALA, Jorge (1995), *A Comunidade Científica Portuguesa nos Finais do Século XX. Comportamentos, Atitudes e Expectativas*, Oeiras, Celta Editora.
- KNORR-CETINA, Karin (1981), *The Manufacture of Knowledge. An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*, Oxford, Pergamon Press.
- KNORR-CETINA, Karin (1982), "Scientific communities or transepistemic arenas of research? A critique of quasi-economic models of science", *Social Studies of Science*, vol. 12, nº 1.
- KOOPMAN, Paul L. e POOL, Jeroen (1990), "Decision making in organizations", *International Review of Industrial and Organizational Psychology*, vol. 5.
- KOYRÉ, Alexandre (1986), *Estudos Galilaicos*, Lisboa, Publicações Dom Quixote (ed. orig. 1939).
- KOYRÉ, Alexandre (s/d), *Do Mundo Fechado ao Universo Infinito*, Lisboa, Gradiva, (ed. orig. 1957).
- KUHN, Thomas S. (1957), *The Copernican Revolution*, Harvard, Harvard University Press.
- KUHN, Thomas S. (1978), *Black Body Theory and the Quantum Discontinuity, 1894-1912*, Oxford, Clarendon Press.
- KUHN, Thomas S. (1983), *La structure des révolutions scientifiques*, Paris, Flammarion (ed. orig. 1962, 1970).
- KUHN, Thomas S. (1989), *A Tensão Essencial*, Lisboa, Edições 70 (ed. orig. 1977).
- LATOUR, Bruno (1989), *La science en action*, Paris, Éditions La Découverte.
- LATOUR, Bruno, MAUGIN, Philippe e TEIL, Geneviève (1992), "A note on socio-technical graphs", *Social Studies of Science*, vol. 22, nº 1.
- LATOUR, Bruno e WOOLGAR, Steve (1988), *La vie de laboratoire. La production des faits scientifiques*, Paris, Éditions La Découverte (ed. orig. 1979).
- LAW, John (1986), "On the methods of long-distance control: vessels, navigation and the Portuguese route to India", in LAW, John (ed.), *Power, Action and Belief. A New Sociology of Knowledge?*, London, Routledge and Kegan Paul.
- LEMAINE, Gérard (1980), "Science normale et science hypernormale. Les stratégies de différenciation et les stratégies conservatrices dans la science", *Révue française de sociologie*. vol. XXI.
- LIMOGES, Camille, CAMBROSIO, Alberto e PRONOVOST, Denyse (1991), "La politique scientifique comme représentation construite en contexte bureaucratique: le cas de *À l'heure des biotechnologies*", *Recherches sociographiques*, vol. XXXII, nº 1.
- LYNCH, Michael (1992), "Extending Wittgenstein: the pivotal move from epistemology to the sociology of science", in PICKERING, Andrew (ed.), *Science as Practice and Culture*, Chicago, The University of Chicago Press.
- LYON, David (1992), *A Sociedade da Informação*, Oeiras, Celta Editora (ed. orig. 1988).
- MACHADO, Fernando Luís e CONDE, Idalina (1988), "A divulgação científica em Portugal: do lado da produção", *Sociologia - problemas e práticas*, nº 5.
- MACHADO, Fernando Luís e CONDE, Idalina (1989), "Públicos da divulgação científica: imagens e sociografia", *Sociologia - problemas e práticas*, nº 6.
- MACKENZIE, Donald (1978), "Statistical theory and social interests: a case study", *Social Studies of Science*, vol. 8, nº 1.
- MARCUSE, Herbert (1964), *One-Dimensional Man. Studies in the Ideology of Advanced Industrial Society*, Boston, Beacon Press.

- MERTON, Robert K. (1977), *La sociología de la ciencia* (2 vol.), Madrid, Alianza Editorial (ed. orig. 1973).
- MERTON, Robert K. (1984), *Ciencia, tecnología y sociedad en la Inglaterra del siglo XVII*, Madrid, Alianza Editorial (ed. orig. 1939).
- MINTZBERG, Henry (1982), *Structure et dynamique des organisations*, Paris, Les Éditions d'Organisation.
- MULKAY, Michael (1988), "Dom Quixote's double: a self-exemplifying text", in WOOLGAR, Steve (ed.), *Knowledge and Reflexivity. New Frontiers in the Sociology of Knowledge*, London, Sage Publications.
- PELZ, Donald C. e ANDREWS, Frank M. (1966), *Scientists in Organizations. Productive Climates for Research and Development*, New York, John Wiley and Sons.
- PINCH, Trevor (1992), "O papel das comunidades científicas na evolução das ciências", *Impacte - ciência e sociedade*, nº 10.
- PINCH, Trevor (1992), "Opening Black Boxes: Science, Technology and Society", *Social Studies of Science*, vol. 22, nº 3.
- PICKERING, Andrew (1992), "From science as knowledge to science as practice", in PICKERING, Andrew (ed.), *Science as Practice and Culture*, Chicago, The University of Chicago Press.
- REICH, Robert B. (1993), *O Trabalho das Nações*, Lisboa, Quetzal Editores (ed. orig. 1991).
- RODRÍGUEZ, Josep A. e GUILLÉN, Mauro F. (1992), "Organizaciones y profesiones en la sociedad contemporánea", *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, nº 59.
- SARTON, Georges (1936), *The History of Science and the Problems of Today*, Washington, Elibut Root Lectures.
- SHAPIN, Steve (1984), "Pump and circumstances, Robert Boyle's literary theory", *Social Studies of Science*, vol. 14, nº 4.
- SHINN, Terry (1980), "Division du savoir et spécificité organisationnelle. Les laboratoires de recherche industrielle en France", *Révue française de sociologie*, vol. XXI.
- SILVA, Cândido Marciano, ANTUNES, Conceição Lobo e LISBOA, Manuel (1993), "Produção de conhecimento científico em Portugal: Processo individual? Processo colectivo?", in GONÇALVES, Maria Eduarda (coord.), *Comunidade Científica e Poder*, Lisboa, Edições 70.
- STOLEROFF, Alan David e PATRÍCIO, Maria Teresa (1993), "A produção científica: uma abordagem da sua divisão do trabalho", in *Estruturas Sociais e Desenvolvimento* (Actas do 2º Congresso Português de Sociologia), vol. II, Lisboa, Editorial Fragmentos.
- STOLEROFF, Alan David e PATRÍCIO, Maria Teresa (1993), "Lógicas da divisão do trabalho científico: notas duma pesquisa sociológica", in GONÇALVES, Maria Eduarda (coord.), *Comunidade Científica e Poder*, Lisboa, Edições 70.
- TOFFLER, Alvin (1984), *A Terceira Vaga*, Lisboa, Livros do Brasil (ed. orig. 1980).
- TOFFLER, Alvin (1991), *Os Novos Poderes*, Lisboa, Livros do Brasil (ed. orig. 1990).
- WEBER, Max (1973), "A ciência como vocação", in WEBER, Max, *O Político e o Cientista*, Lisboa, Editorial Presença (ed. orig. 1919).
- WHITLEY, Richard (1978), "Types of science, organizational strategies and patterns of work in research laboratories in different scientific fields", *Social Science Information*, vol. 17, nº 3.
- WHITLEY, Richard (1984), "The development of management studies as a fragmented adhocracy", *Social Science Information*, vol. 23, nº 4/5.
- WOOLGAR, Steve (1988), "Reflexivity is the ethnographer of the text", in WOOLGAR, Steve (ed.), *Knowledge and Reflexivity. New Frontiers in the Sociology of Knowledge*, London, Sage Publications.

-
- YEARLEY, Steven (1992), *A Causa Verde. Uma Sociologia das Questões Ecológicas*, Oeiras, Celta Editora (ed. orig. 1991).
- ZUCKERMAN, Harriet (1977), *Scientific Elite. Nobel Laureates in the United States*, New York, The Free Press.
- ZUCKERMAN, Harriet (1988), "The sociology of science", in SMELSER, Neil J., *Handbook of Sociology*, Newbury Park, Sage Publications.