

JOÃO ARRISCADO NUNES

**A POLÍTICA DO TRABALHO CIENTÍFICO:
ARTICULAÇÃO LOCAL, CONVERSÃO
REGULADORA E ACÇÃO À DISTÂNCIA**

Junho de 1995
Oficina nº 48

OFICINA DO CES

Publicação seriada do

Centro de Estudos Sociais

Praça de D. Dinis

Colégio de S. Jerónimo, Coimbra

Correspondência:

Apartado 3087, 3000 Coimbra

**A POLÍTICA DO TRABALHO CIENTÍFICO: ARTICULAÇÃO LOCAL,
CONVERSÃO REGULADORA E ACÇÃO À DISTÂNCIA**

João Arriscado Nunes
Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra
Centro de Estudos Sociais

Colóquio "Ciência e Democracia", Federação Portuguesa das Associações e
Sociedades Científicas, Lisboa, 8-9 de Junho de 1995

A POLÍTICA DO TRABALHO CIENTÍFICO: ARTICULAÇÃO LOCAL, CONVERSÃO REGULADORA E ACÇÃO A DISTÂNCIA

João Arriscado Nunes*

Resumo

É frequente apresentar a ciência, enquanto actividade social baseada no debate racional, como um modelo para a democracia. Esta ideia assenta, contudo, num paradoxo: a possibilidade de realizar uma situação ideal de comunicação e debate baseado na argumentação, na demonstração e na prova supõe uma separação em relação a outras esferas da vida social e a outras formas de organização do trabalho e de acesso ao saber e ao conhecimento. Essa separação implica novas hierarquias, diferenciações, subordinações e exclusões, através da emergência de uma "comunidade de sábios", e da criação de laboratórios (entendidos genericamente como os lugares onde se realiza o trabalho científico) como espaços diferenciados, autónomos e protegidos da interferência "exterior", nomeadamente da economia, da política ou da religião. Impõe-se, por isso, alargar o âmbito da discussão, de modo a abranger a *política* do trabalho científico, tratando de modo simétrico a democracia e a participação, o debate, a persuasão e a negociação, por um lado, e a diferenciação, a hierarquização, a coerção, os argumentos de autoridade, o controle sobre os recursos, e as exclusões, por outro. A partir dos primeiros resultados de uma pesquisa etnográfica em curso num laboratório de investigação biomédica, serão examinadas três dimensões da política do trabalho científico - a articulação local de actividades, a conversão reguladora das relações e processos "exteriores" ao mundo da ciência e a acção à distância -, procurando identificar o modo como elas contribuem para a consolidação e reprodução da condição semiperiférica de Portugal no sistema mundial da ciência.

* Sociólogo. Professor auxiliar da Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, investigador do Centro de Estudos Sociais.

By no coincidence, modern science and democracy arose together during those stormy centuries during which modern society was born. Science is profoundly democratic in its relation to differences of race, sex, and age. It finally solves the ancient problem, so vexatious for theologians, of authority and freedom. Its estimate of human social order is that of a democracy which can produce experts. And these experts finally bridge the age-old gulf between the scholar and the artisan, uniting in single persons the highest human attainments of hand and brain. Lastly, the psychological attitude in science and democracy is very much the same. Both are on the side of union, attraction, and aggregation, leading to the higher organizational levels (Needham, 1993: 439).

A passagem em epígrafe expressa de maneira clara e concisa os postulados que estão na base de um conjunto de lugares comuns acerca da fundamental e natural associação da ciência e da democracia. Apreciações nesta linha têm sido frequentes nas diferentes narrativas históricas da emergência da ciência moderna e do funcionamento da comunidade dos cientistas. Para Merton (1968), essa afinidade fundamental entre ciência e democracia apontava para a conclusão de que só nas sociedades baseadas nos princípios liberais, como as democracias parlamentares ocidentais, seria possível à ciência desenvolver-se plenamente e sem obstáculos. Embora sem confundir a ciência e a democracia, John Dewey considerava existir uma relação muito próxima entre ambas, e defendia o desenvolvimento, entre os cidadãos, de uma atitude científica - ou, como hoje lhe chamaríamos, de uma cultura científica -, enformada pela metodologia das ciências físicas, e que, evitando a apropriação monopolista da "inteligência" por parte de uma classe de cientistas e de peritos, garantiria uma maior capacidade de intervenção informada dos cidadãos na vida social (Smiley, 1990). Enquanto actividade de produção de "factos" e de conhecimentos verdadeiros na base da experimentação e da confrontação crítica com o mundo, a ciência seria, assim, uma forma de vida social próxima do ideal da democracia, ou, como dizia Joseph Needham (1993), em certo sentido, a democracia poderia ser considerada como uma *prática* de que a ciência seria a *teoria*.

À medida que o século avançou, multiplicaram-se as dúvidas sobre a alegada afinidade entre ciência e democracia. O eugenismo, o Holocausto ou Hiroshima foram alguns dos momentos mais visíveis de uma evolução que, contrariando a previsão que Needham havia formulado nos anos 60, não significou a consolidação da aliança entre ciência e democracia e o declínio do capitalismo. A organização da actividade e do trabalho científicos

tornaram-se cada vez mais dependentes do capitalismo e modelados por este, em particular através da crescente influência dos interesses e objectivos financeiros, industriais e militares na definição das orientações da política científica e do seu financiamento e da própria organização do trabalho científico (Santos, 1989, 1991; Mukerji, 1989; Harding, 1993). Tornou-se, assim, cada vez mais problemático o vínculo entre a democracia e a ciência, quer no plano da relação desta com a sociedade, quer no plano da sua organização e funcionamento internos.

A política do trabalho científico e a democracia na ciência

A ideia da relação privilegiada entre ciência e democracia assenta, curiosamente, num paradoxo: a possibilidade de realizar a situação de comunicação e debate ideal baseado na argumentação, na demonstração e na prova supõe uma separação em relação a outras esferas da vida social e a outras formas de organização do trabalho e de acesso ao saber e ao conhecimento. o que traz consigo novas hierarquias, diferenciações, subordinações e exclusões, através da emergência de uma "comunidade de sábios", e da criação de laboratórios (entendidos genericamente como os lugares onde se realiza o trabalho científico) como espaços diferenciados, autónomos e protegidos da interferência exterior, nomeadamente da economia, da política ou da religião. Num estudo recente sobre a emergência da ciência experimental e da sua organização social na Inglaterra do século XVII, Steven Shapin mostrou como o ideal da constituição da opinião e da definição dos factos com base no debate racional e na persuasão era, de facto, um ideal oposto ao da prioridade do testemunho pessoal e da avaliação da verdade com base nesse testemunho. Contudo, para os ingleses do século XVII, a confiança nos enunciados de conhecimento dependia, crucialmente, da credibilidade e fiabilidade daqueles que os pronunciavam, e estas, por sua vez, dependiam de um conjunto de qualidades que definiam o "gentleman" - a civilidade, a integridade, a honra - e o diferenciavam de membros de outros grupos sociais. Longe de ser uma prática organizada na base de um acesso livre e generalizado à experimentação e ao debate, a produção da ciência e do conhecimento científico assentava no reconhecimento e afirmação de uma desigualdade social que fundava, por sua vez, a fiabilidade dos enunciados e dos testemunhos da actividade experimental. Por outras palavras, a emergência da ciência experimental fez-se em tensão com a democracia, alicerçando-se, em relações de desigualdade e de poder (Shapin, 1994; Shapin e Schaeffer, 1985). Assim, a ciência moderna, desde a sua origem, apoiou-se na separação, depois institucionalizada, profissionalizada e legitimada, entre os mundos da ciência e os outros mundos sociais, entre as formas de conhecimento científico e as outras formas de conhecimento, entre os cientistas e os técnicos, por um lado, e os "leigos" por outro (Santos, 1989; Latour, 1991). Autores como Ezrahi (1990) mostraram como esta separação é crucial para a manutenção da ordem social nas democracias contemporâneas, através da confiança em instituições e actores legitimados pela referência a saberes científicos e técnicos e para a emergência de formas de poder associadas a esses saberes, configurando as diferentes modalidades do que Foucault (1975) designou por poder disciplinar. Não será de admirar, por isso, que as relações entre os cientistas e as instituições científicas, por um lado, e o público e o poder político, por outro, se tenham

transformado num tema central da investigação nos estudos sociais da ciência¹.

Estas observações sugerem algumas reflexões sobre a democracia na actividade científica. Embora, como têm mostrado vários estudos, a actividade científica se caracterize por uma dimensão retórica, pela importância da argumentação e da persuasão na produção do conhecimento científico e da "verdade" científica (Santos, 1989, Mulkay, 1991) - o que seria, em princípio, compatível com o modo como funciona o processo democrático e com o ideal da racionalidade comunicativa -, é importante lembrar que a capacidade de argumentar e de persuadir é desigualmente distribuída, e depende de factores como a posição em hierarquias disciplinares, profissionais ou organizacionais, o acesso diferenciado a recursos e à informação e, em geral, a autoridade e prestígio que permitem transformar enunciados em *caixas pretas*, resistentes à desconstrução e à crítica (Latour, 1987) e recrutar aliados e adeptos, dentro e fora dos mundos da ciência, de modo a transformar a autoridade científica em poder social (Latour, 1984). Daqui decorre a necessidade de alargar o âmbito da discussão, de modo a abranger o conjunto dos actores, objectos, relações e processos que configuram a *política* do trabalho científico. Tal obriga ao tratamento *simétrico*, enquanto objectos de investigação, da democracia e da participação, da argumentação e da persuasão, da negociação e do debate, por um lado, e da diferenciação, da hierarquização, do controle sobre os recursos, da afirmação coerciva da autoridade e das exclusões, por outro. Os mundos sociais da ciência passam, nesta perspectiva, a ser considerados como *arenas políticas*.² Nestas, o poder específico da ciência e dos cientistas emerge como resultado de uma configuração de formas de poder e de relações sociais, umas "exteriores" e outras "internas" ao laboratório e à comunidade científica, articuladas localmente através da coordenação de diferentes formas de actividade e de modalidades diversas de conversão reguladora (Santos, 1989). Esta concepção implica identificar as modalidades específicas de acção à distância (Latour, 1987) que permitem transformar o conhecimento científico e o poder a ele associado em fenómeno interescalar, em fenómeno localmente produzido que adquire a dimensão de fenómeno global, e que tornam possível realizar praticamente esse poder para além do laboratório e da comunidade local de cientistas. A acção à distância, ao eliminar dos protocolos e resultados do trabalho científico a referência às contingências locais, às condições sociais, económicas e políticas e ao ambiente cultural em que se produz a ciência, gera "invisibilidades" que afectam desproporcionadamente certos tipos de actores e certas formas de trabalho, ocultando as efectivas desigualdades e assimetrias que emergem no âmbito do trabalho local de produção da ciência (Latour, 1993; Star, 1989, 1991, 1992; Shapin, 1994), bem como os efeitos

¹Veja-se, por exemplo, Jasanoff (1990), sobre a intervenção dos cientistas na definição das políticas públicas nos Estados Unidos, ou Nelkin (1992), sobre os usos da ciência nas controvérsias públicas. Sobre o caso de Portugal, cf. Gonçalves, 1993.

²Utilizo o conceito de mundos sociais no sentido em que é definido pelos sociólogos interaccionistas, isto é, como redes de actores comprometidos em comum com a realização de certos tipos de actividades, que partilham recursos para a realização dessas actividades e representações comuns sobre o modo de as realizar (cf. Clarke, 1991: 131; Strauss, 1993). Star (1991: 52) define sucintamente os mundos sociais como "comunidades de prática". Sobre os mundos da ciência, veja-se Clarke e Gerson, 1990.

resultantes da posição no sistema mundial da ciência dos laboratórios, cientistas e outros actores envolvidos nesse processo (Bastos, 1994).

Nesta comunicação, apresentarei uma discussão preliminar destes temas em relação com o caso de Portugal, a partir dos primeiros resultados de uma pesquisa etnográfica em curso num laboratório de investigação biomédica.

O terreno

A instituição estudada é o Centro de Investigação em Biopatologia e Oncobiologia/Instituto de Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto (CIBO/IPATIMUP), uma associação privada de investigação e desenvolvimento sem fins lucrativos, fundada formalmente em 1989 a partir da integração de várias equipas de investigadores anteriormente existentes. O CIBO/IPATIMUP dedica-se a diferentes tipos de actividades, ligadas, em particular, à investigação, ensino de pós-graduação e prestação de serviços, em áreas como o diagnóstico precoce e preciso do cancro e das lesões pré-cancerosas, a avaliação prognóstica das doenças cancerosas, o diagnóstico das doenças de expressão molecular, os estudos de genética populacional, a identificação de portadores assintomáticos de doenças, o diagnóstico pré-natal rápido, o diagnóstico de perturbações de desenvolvimento, a avaliação da resistência a drogas, a avaliação da mutagenicidade e carcinogenicidade de alimentos e poluentes, a auditoria clínica e o controlo de qualidade.

O Centro conta com cerca de 40 investigadores, entre pessoal permanente e estudantes de pós-graduação, e 9 técnicos, divididos por 11 subunidades, algumas já constituídas, outras em fase de desenvolvimento ou de criação (Oncobiologia, Patologia Tumoral, Citogenética e Genética Molecular, Hematologia Oncológica, Processamento de Imagem e Sinais, Citometria, Citopatologia Molecular, Diagnóstico Pré-Natal e Patologia do Desenvolvimento, Genética Bioquímica e Populacional, Nutrição e Cancro, Epidemiologia e Estatística Médica). A origem disciplinar da maioria dos investigadores doutorados é a Medicina (9), vindo os outros de áreas como a Biologia (5), a Veterinária (1), as Ciências da Nutrição (1) e a Engenharia (1). Nos últimos anos, tem-se verificado uma tendência para o decréscimo dos estudantes de pós-graduação vindos da Medicina e um aumento dos que tiveram uma formação de base em Biologia e, embora com menor expressão, em Bioquímica.

As infraestruturas do Centro são mantidas parcialmente através do Programa Plurianual de apoio a unidades de I & D da JNICT, sendo os projectos de investigação financiados através de fundos de diferentes proveniências, nomeadamente dos Programas CIENCIA e PRAXIS XXI.

O Centro caracteriza-se por uma forte inserção na comunidade científica internacional, principalmente através da participação dos seus investigadores em actividades de investigação e ensino, da participação em painéis e comissões especializadas e da organização de seminários e conferências internacionais. A instituição é frequentemente visitada por professores e investigadores estrangeiros que participam nos programas de pós-graduação, e conta permanentemente com a presença de bolseiros de pós-

doutoramento, ao abrigo de programas de intercâmbio e de cooperação. São ainda relevantes as actividades de cooperação, no plano do ensino, investigação e formação de clínicos e de técnicos, com os Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa e com várias instituições de países Latino-Americanos.

A investigação, em curso, apoia-se na observação participante de várias actividades ligadas à investigação e de diferentes tipos de reuniões de trabalho envolvendo investigadores e estudantes de pós-graduação, bem como de entrevistas informais com investigadores, técnicos e funcionários.

Articulação local e actividades distribuídas

O trabalho científico, enquanto processo de articulação local de linhas de trabalho, mundos sociais, lógicas, dispositivos de objectos ou tecnologias, consiste num conjunto de *actividades distribuídas*, isto é, de formas de actividade diferenciadas e relativamente autónomas, mas que convergem para um objectivo comum, com vista a resolver determinados problemas³. Elas pressupõem não só a *divisão do trabalho e a sua coordenação* num determinado local e entre diferentes locais, mas também a identificação das *mediações* através das quais se realiza essa coordenação e distribuição, delimitando o espaço das acções possíveis e sendo, ao mesmo tempo, afectadas e transformadas por estas. Entre essas mediações, as mais importantes são as *tecnologias*, entendidas aqui, em termos gerais, como formas de organizar, incorporar e transformar em objectos reconhecíveis, comunicáveis e transformáveis, configurações de competências, de pessoas, de objectos, de instrumentos e de materiais. As tecnologias caracterizam-se por três vectores: o *material*, o *social* e o *representacional*.⁴ O vector material refere-se aos recursos materiais mobilizados para a execução de tarefas, ou que constituem o contexto que permite a sua realização - aparelhos, utensílios, reagentes, anticorpos, materiais provenientes de análises histológicas ou citológicas, protocolos, espaços de trabalho, etc. -; o vector social refere-se à organização - nomeadamente espacial e temporal - da interacção entre actores e entre estes e os diferentes tipos de objectos ou seres não-humanos; o vector representacional refere-se ao modo como competências e recursos são transformados em objectos de conhecimento partilháveis e transportáveis, independentemente do suporte específico utilizado. É a articulação destes três vectores que permite a realização prática das actividades distribuídas com vista à produção de objectos

³ Sobre este tema, cf, entre outros, Chaiklin e Lave, 1993, Goodwin, 1994, Suchman, 1987, e o número especial de *Sociologie du Travail* (4/1994), sobre "Travail et Cognition". O tema da divisão e organização do trabalho científico é objecto de um projecto em curso de Alan Stoleroff e Maria Teresa Patrício (1993), mas a partir de uma perspectiva distinta da que aqui é sugerida.

⁴ Shapin e Schaeffer (1985) distinguem entre três tipos de tecnologias mobilizadas no trabalho de produção da ciência: materiais, sociais e literárias. A minha concepção, embora próxima desta, diverge dela, contudo, quando considera, em primeiro lugar, que qualquer tecnologia envolve, necessariamente, estas três dimensões, ainda que uma delas possa assumir maior visibilidade; em segundo lugar, quando considera a dimensão literária das tecnologias como uma das modalidades possíveis do vector representacional, que inclui, igualmente, outras formas de representação (visual, nomeadamente), incorporadas em suportes diversos, que não se reduzem aos textos ou às representações gráficas.

particulares, neste caso o conhecimento científico e os seus produtos - inscrições, textos, substâncias, aparelhos⁵.

A concepção do trabalho científico como um conjunto de actividades distribuídas implica que sejam identificadas as diferentes formas de relacionar pessoas e coisas, seja de modo *simétrico* (colaborativo ou competitivo), seja de modo *complementar* (negociado, dominante/subordinado, etc.). Todas as formas de trabalho exigem *coordenação*, podendo esta assumir formas de maior ou menor envolvimento individual ou de cooperação dos actores, e modalidades simétricas ou assimétricas de organização do trabalho. Por outras palavras, falar em actividades distribuídas implica falar em relações de poder e em acesso desigual aos recursos e competências necessários à produção do conhecimento científico, e, em particular, às tecnologias, e consequentemente, em *hierarquias de credibilidade* (Becker, 1970), que acompanham a *cognição social distribuída* (Cicourel, 1994) e as *competências distribuídas* associadas às diferentes tecnologias (entendidas no sentido geral acima referido).

No caso estudado, o trabalho de articulação local das actividades obriga a combinar diferentes treinos e competências disciplinares, com origem em várias especialidades da Medicina, na Biologia, na Farmácia, na Bioquímica e na Engenharia. Esta diversidade tem como consequência modos diferenciados e nem sempre compatíveis de definir os objectos e os objectivos do trabalho de investigação. Focalizar a atenção na arquitectura das células ou nas características dos núcleo de células quando se examina ao microscópio material proveniente de um exame citológico "cria" objectos de conhecimento diferentes, interpretados a partir de culturas disciplinares distintas e de corpos diferentes de conhecimento. O mesmo material examinado por um médico que realiza um diagnóstico de rotina ou por um médico da mesma especialidade que trabalha num projecto de investigação será, também, tratado e interpretado de modo distinto⁶. No primeiro caso, o objectivo é identificar anomalias por referência a um padrão e classificá-las, depois, em função de categorias estabelecidas e com base na sua semelhança com outros casos, de modo a poder chegar a um diagnóstico. No segundo caso, são as diferenças em relação a casos conhecidos e a sua amplificação que interessam ao investigador. Tanto a diversidade de orientações disciplinares como as diferenças em termos do tipo de trabalho (análise clínica ou investigação, neste caso) geram uma dispersão de tarefas e de objectivos que tornam necessária uma coordenação. Esta não pode ser reduzida à cooperação - na medida em que objectivos e maneiras de trabalhar divergem -, mas pressupõe a existência, por um lado, de uma *segmentação* das linhas de trabalho, que confere uma autonomia parcial a cada uma dessas linhas, e, por outro lado, de uma relação *hierárquica* indispensável à alocação de pessoas, de tempo e de recursos às diferentes tarefas e orientações de trabalho, de modo a que elas possam ser compatibilizadas num âmbito de coordenação mais amplo do que aquele em que têm lugar as actividades quotidianas de diagnóstico clínico ou de

⁵Sobre os instrumentos e as representações no trabalho científico, veja-se, entre outros, Clarke e Fujimura, 1992; Lynch e Woolgar, 1990; Callon, Law e Rip, 1986; Latour, 1993.

⁶Para um exemplo histórico das diferenças entre trabalho clínico e trabalho de investigação no domínio da neurologia na Inglaterra da viragem do século,, veja-se Star, 1989a.

investigação. Esse âmbito pode ser o da sub-unidade em que se realiza o trabalho, ou o Centro no seu conjunto. Assim - e contrariamente a situações em que existem orientações disciplinares e científicas comuns, ou em que a definição dos objectivos a atingir é comum a todos os participantes, de tal modo que sejam reconhecíveis sem mudar o âmbito em que são representados -, a segmentação das actividades no caso estudado obriga a um trabalho permanente de realocação de prioridades e de objectivos entre diferentes tipos de tarefas associados às várias linhas de trabalho.

Finalmente, há-que ter em conta a existência de formas de trabalho que asseguram funções de *suporte* da prestação de serviços, da investigação ou do ensino, e que estão subordinadas à alocação de tempo, de pessoas e de recursos entre essas actividades. É o caso do trabalho nos vários laboratórios, onde são preparados e analisados os materiais que serão, depois, submetidos a exame pelos investigadores e clínicos, ou dos técnicos que asseguram a manutenção e utilização de diferentes tipos de tecnologias⁷.

A presença de estudantes de pós-graduação vem complicar ainda mais este quadro. Em termos de posição na hierarquia de credibilidade e na atribuição de competências, estes estudantes dispõem de menos *status* e de menos autoridade do que os investigadores credenciados, por um lado, e do que os técnicos de laboratório qualificados, por outro. Embora oficialmente o trabalho técnico de laboratório seja subordinado aos objectivos e necessidades dos investigadores, estes, enquanto se encontram em fase de aprendizagem de competências básicas de investigação e de competências laboratoriais estão, de facto, subordinados à autoridade dos técnicos e dependentes destes para a sua qualificação, que lhes permitirá realizar competentemente projectos de investigação. Ao longo do programa de pós-graduação, contudo, os estudantes irão, progressivamente, alterar a sua posição em relação aos técnicos, passando estes a trabalhar, de facto, em função dos projectos em que os estudantes participam, e dependendo da autoridade dos supervisores científicos.

Esta relação hierárquica vai de par, contudo, com uma relação de interdependência que obriga a garantir, em cada especialidade e domínio de actividade, uma autonomia aos actores, sem a qual seria inviável o trabalho. Essa autonomia é circunscrita, e conduz à produção de objectos ou de

⁷As tarefas de suporte realizadas no laboratório de patologia tumoral, que prepara os materiais utilizados pelos investigadores, são asseguradas por técnicas e auxiliares de laboratório do sexo feminino, enquanto as actividades ligadas à informática ou à manutenção e manuseio de certos tipos de recursos tecnológicos tendem a ser protagonizadas por homens. Embora haja excepções a esta divisão do trabalho por sexos, ela é suficientemente marcada para justificar uma análise pormenorizada, que terá de ser feita noutro lado. Note-se, ainda, que as próprias actividades de suporte são organizadas de modo hierárquico, em função do tipo de trabalho, da categoria e da qualificação escolar ou académica, sendo possível distinguir entre técnicos superiores, técnicos auxiliares e auxiliares de laboratório e, dentro de cada categoria, subcategorias ligadas à qualificação ou ao tempo de serviço.

Importa observar, ainda, que, nas instalações provisórias em que, presentemente, funciona o Centro, os vários tipos de actividades estão segmentados espacialmente e distribuídos por três pisos diferentes do mesmo edifício. Essa distribuição e segmentação espaciais nem sempre correspondem a condições necessárias à realização dos vários tipos de tarefas, mas são em parte o resultado de constrangimentos em termos de disponibilidade de espaços, que deixarão de existir com a transferência do Centro para um novo edifício, especialmente concebido e construído para o albergar.

inscrições que circulam entre técnicos e investigadores assumindo a forma, conforme os casos, de *caixas pretas*, *objectos de fronteira* ou *pacotes padronizados* (Latour, 1987; Star e Griesemer, 1989; Fujimura, 1992), isto é, de objectos, práticas ou configurações de objectos ou práticas que, conservam certas características quando são transportados entre contextos de trabalho, o que permite, simultaneamente, reconhecê-los como os "mesmos" objectos ou práticas e proceder à sua redefinição ou reapropriação em função de uma variedade de objectivos e necessidades situados. A autonomia assenta na *confiança* que cada uma das categorias de actores envolvidos deposita nas outras, ou que cada actor deposita nos outros actores. A confiança na competência dos técnicos de laboratório é fundamental para que o cientista possa usar as lâminas ou os protocolos que lhe chegam às mãos sem ter necessidade de refazer ou reverificar todos os passos da sua preparação e das análises a que foram submetidos. Do mesmo modo, os materiais analisados no laboratório são utilizados na base do pressuposto de que, em princípio, o material citológico ou histológico foi recolhido de modo competente, e que a informação que o acompanha e que diz respeito às características do doente e à sua história clínica são fiáveis, ou que, pelo menos, são detectáveis as fontes de erro mais prováveis. O mesmo se passa em relação aos auxiliares de laboratório, que se presume desempenharem adequadamente as tarefas de apoio sem as quais o trabalho dos técnicos seria impossível.

A *hierarquia* do trabalho científico e dos diferentes tipos de actores que o realizam é dada a ver, sobretudo, de dois modos. O primeiro diz respeito ao que podemos chamar a *directão* em que circulam os materiais de pesquisa e os problemas, hipóteses e conceitos. São os investigadores que definem os problemas, que enviam o material para o laboratório e que voltam a recebê-lo para produzir diagnósticos e para o discutir, avaliar, examinar, observar, comparar. De facto, o trabalho de investigação científica consiste num conjunto distribuído de actividades, realizadas sobre objectos e materiais idênticos, submetendo-os a diferentes modos de inscrição, baseados em competências e formas de actividade diferentes, mas que obedecem a um formato *sequencial*. É frequente a existência de momentos de iteração que interrompem, momentaneamente, esse formato sequencial, como quando o investigador, depois de avaliar o material de pesquisa, o reenvia para o laboratório, para ser submetido a novas análises de acordo com diferentes hipóteses, ou como quando vários investigadores fazem circular entre si o material sobre o qual um ou vários deles trabalham. É importante sublinhar que este processo iterativo *começa e acaba* nos investigadores responsáveis, que, assim, detêm um poder de definição dos objectivos e orientação da investigação, subordinando a estes o trabalho dos técnicos, dos estudantes de pós-graduação e dos colegas situados em posições inferiores na hierarquia dos investigadores. Este processo pode ocorrer várias vezes no decorrer de um mesmo projecto de investigação. Independentemente da autonomia relativa dos vários intervenientes, o ponto de partida e o ponto de chegada situam-se no lugar mais alto da hierarquia profissional e da divisão do trabalho, isto é, nos investigadores responsáveis. É este "loop" que lhes permite, igualmente, dar a ver de um segundo modo a hierarquia do trabalho científico, através da assunção do papel de *porta-vozes* da ciência.

Se os porta-vozes do trabalho científico são os investigadores, o seu trabalho está, contudo, estreitamente dependente de uma multiplicidade de outras tarefas que, a não serem realizadas, põem em causa todo o trabalho global

do Centro. Mas a autonomia dos actores tem lugar em domínios circunscritos, na medida em que cada um dos tipos de actores só lida com uma parte do trabalho global. Mesmo quando existe uma competência *teórica* para realizar, por exemplo, operações de rotina em laboratório, é indispensável, para o desempenho dessas tarefas, adquirir competências *práticas* que só podem ser desenvolvidas através de uma actividade localizada regular e frequente, que permite desenvolver formas de cognição situada que não são replicáveis fora dos contextos em que são accionadas e articuladas. A observação da aplicação, em laboratório, de técnicas imunocitoquímicas - em que materiais procedentes de exames histológicos são submetidos a reacções sucessivas com diferentes anticorpos, de modo a evitar os falsos negativos - permite acompanhar o modo como a realização prática de uma sequência de procedimentos sumariados num manual requerem, de facto, o desenvolvimento de um conjunto de competências exigindo destrezas manuais e capacidades de decisão *in situ* que não são redutíveis a sequências formalizadas. Se a fiabilidade dos resultados é aferida, em princípio, pela capacidade de respeitar a sequência padronizada de acções tal como vem descrita nos manuais, em termos práticos essa fiabilidade depende crucialmente das competências práticas que permitem às técnicas de laboratório reconciliar o padrão com a gestão das contingências locais.

As convenções literárias que constringem a forma e o conteúdo dos relatórios, "papers" e artigos científicos implicam a invisibilização do trabalho dos técnicos e auxiliares de laboratório, contribuindo, desse modo, para ocultar uma parte fundamental do processo de produção da ciência. Vários trabalhos recentes têm vindo a chamar a atenção para o modo como, desde o século XVII, os técnicos e auxiliares de investigação desaparecem da literatura científica (Shapin, 1994; Mukerji, 1989). Star (1992), notou que, no início do século, o desempenho de tarefas de apoio ao trabalho "nobre" dos cientistas - como, por exemplo, a preparação de espécimens taxidérmicos para museus de História Natural - era frequentemente assegurado por mulheres, o que contribuía para o seu duplo "apagamento" - como mulheres e como participantes subordinadas no trabalho científico.

Assim, a ideia de que o trabalho científico seria organizado de um modo democrático ou, alternativamente, de um modo hierárquico e autoritário constitui uma simplificação de um processo que, de facto, passa por articular linhas de trabalho que ora confirmam diferenciações e hierarquias, ora criam as ligações que permitem fazer convergir essas linhas de trabalho, ora funcionam de modo negociado, ora de modo coercivo (Fujimura, 1987, 1992)⁸. Essa coerção é, em grande medida, incorporada nos limites estabelecidos pelas *tecnologias* e pelos *dispositivos de objectos* a que estão associadas, bem como nas *convenções* (por exemplo, padrões internacionais para os protocolos e relatórios de investigação, para as publicações ou para as descrições de técnicas de laboratório) e nas *instituições*, nomeadamente

⁸Daí que, mais do que procurar redefinir conceitos como os de hierarquia, democracia ou autoritarismo para os "usar" na análise dos mundos da ciência, seja importante *reespecificá-los*, no sentido etnometodológico do termo - isto é, proceder à investigação das diferentes actividades em que a "hierarquia", a "autoridade", a "democracia" ou o "autoritarismo" são "praticamente e localmente relevantes" (Lynch, 1993: xi). O trabalho de reespecificação obrigaria, em princípio, a tomar como tópico da investigação os usos desses conceitos por parte do próprio investigador, o que não foi possível realizar de maneira satisfatória no presente trabalho.

através da sua diferenciação e organização interna, e das suas especializações e hierarquias funcionais e profissionais⁹.

Conversão reguladora e autonomia dos mundos da ciência

O conceito de *conversão reguladora* (Santos, 1989) diz respeito ao modo como processos e lógicas gerados ou associados a mundos sociais exteriores ao(s) da ciência são "convertidos" de modo a compatibilizá-los com a dinâmica interna e as formas de organização próprias do domínio considerado. A conversão reguladora é, assim, um processo que funciona nos dois sentidos. Aqui, considerarei apenas o sentido "exterior"/"interior". A *tradução* (Latour, 1987, 1993; Callon, 1989; Star e Griesemer, 1989; Fujimura, 1992) é uma das formas mais importantes de conversão reguladora. Ela faz-se sentir, nomeadamente, em domínios como o *financiamento da investigação*, através dos problemas de compatibilização suscitados, por exemplo, pela descoincidência entre a "missão" da instituição e os recursos de que dispõe, ou entre as formas divergentes de calendarização da investigação e de gestão do tempo associadas, respectivamente, às instituições de investigação e aos organismos que definem as orientações da política científica e a atribuição de financiamentos¹⁰.

Estes problemas foram apontados num relatório de avaliação do CIBO/IPATIMUP, elaborado em Março de 1994 por um grupo de avaliadores internacionais. O relatório, em geral, apresentava um quadro francamente positivo da instituição e da sua actividade, mas não deixava de apontar alguns aspectos negativos, e de propôr medidas para os superar. Dois desses aspectos negativos eram a "necessidade de realizar trabalho de rotina para financiar a investigação" e a "falta de um plano financeiro alternativo". Entre as recomendações, várias apontavam para uma maior concentração e redução da dispersão das actividades. A aplicação destas recomendações - independentemente da sua correcção -, de facto, revelou-se inviável, dado que o actual sistema de financiamento da investigação em Portugal levaria, caso elas fossem aplicadas, a um rápido estrangulamento financeiro da instituição. Existem, de facto, contradições entre os calendários de financiamento da investigação e o seu volume, por um lado, e os calendários próprios das instituições de investigação, definidos em função das áreas em que desenvolvem a sua actividade e do tempo necessário para produzir resultados considerados relevantes segundo critérios disciplinares, por outro. Esta contradição põe em causa a possibilidade de conciliar a dedicação exclusiva à investigação com a sobrevivência das instituições e dos seus membros: para obter recursos para a investigação, é necessário

⁹Sobre as hierarquias profissionais e as formas de exercício e legitimação do poder nas profissões médicas, veja-se Carapinheiro, 1993.

¹⁰O tema do financiamento público da ciência - no caso, a Oceanografia - nos Estados Unidos foi estudado em pormenor por Chandra Mukerji (1989). Uma confrontação do trabalho de Mukerji com a informação disponível sobre o caso português é reveladora das enormes diferenças que separam a organização e financiamento da ciência nos países centrais e nos países semiperiféricos.

Um aspecto particular deste problema é a crescente subordinação do financiamento e avaliação da investigação científica a critérios "empresariais". Para uma excelente discussão deste tema, cf. Law, 1994.

repartir a actividade dos cientistas por diferentes actividades de investigação, incluindo algumas que, sendo laterais em relação aos temas principais de pesquisa, permitem produzir resultados "avaliáveis" dentro dos prazos definidos pelas entidades financiadoras. Essas actividades laterais têm, frequentemente, um teor "aplicado". Para além disso, é também considerável o tempo dedicado a outras actividades geradoras de receitas, como os diagnósticos clínicos de rotina ou as acções de formação. A realização destas actividades, contudo, reduz a disponibilidade dos cientistas para o trabalho de investigação, criando um círculo vicioso que, como veremos, tem fortes implicações na consolidação da posição subordinada de Portugal no sistema mundial da ciência.

Este problema está estreitamente ligado a uma das características que, segundo o recente estudo sobre a comunidade científica portuguesa (Jesuíno, 1995), caracterizariam a condição semiperiférica desta: a fraca proporção de pessoal técnico e administrativo no conjunto dos profissionais envolvidos no trabalho científico - uma questão que também é mencionada no já referido relatório de avaliação. É importante, contudo, qualificar esta afirmação.

Em primeiro lugar, é necessário não esquecer que um grande número dos cientistas que são incluídos, oficialmente na categoria de "investigadores" desempenham, de facto, um conjunto de funções e de tarefas que, normalmente, deveriam ser cometidas a técnicos superiores. Assim, é frequente encontrar-se, em instituições de investigação, um número considerável de cientistas qualificados que realizam tarefas de apoio técnico - no domínio da informática, das tecnologias de manipulação genética, da utilização e manutenção de tecnologias "pesadas", da realização de análises clínicas -, de prestação de serviços à comunidade ou de ensino e formação. A sua participação efectiva em trabalhos de investigação básica é, frequentemente, mínima ou nula, mas tal deve-se, sobretudo, à necessidade de diversificar actividades, de modo a gerar receitas e a cobrir os défices de financiamento decorrentes das prioridades da política científica. Em muitos casos, a sobrevivência das próprias instituições de investigação e a sua capacidade de manter actividades de investigação dependem dessa presença de investigadores que, de facto, desempenham funções técnicas. Em geral, mesmo os que têm a investigação como actividade principal são obrigados, pelos mesmos motivos, a repartir o seu tempo de trabalho por outras tarefas. É este o caso dos que partilham o seu tempo entre a investigação, financiada de forma insuficiente e irregular, e um lugar de docente no ensino superior, que garante alguma estabilidade de emprego e um vencimento regular. Situação semelhante é a dos médicos que se dedicam à clínica, em carreiras hospitalares ou a título privado. Daqui decorre uma característica da comunidade científica portuguesa mais uma vez sublinhada num estudo recente, o do reduzido tempo que os cientistas portugueses dedicam ao trabalho de investigação, em comparação com os seus colegas de outros países (Jesuíno, 1995).

Em segundo lugar, é importante não esquecer que, nos países centrais - como os Estados Unidos - se tem verificado uma diminuição da proporção de técnicos "tradicionais" de laboratório entre os que trabalham em profissões científicas. Muitas das tarefas outrora executadas por esses técnicos são, hoje, realizadas pelos próprios cientistas, muitas vezes como consequência da falta de confiança destes nos técnicos, que os obrigava a verificar e, na

prática, a duplicar o trabalho técnico. Assim, é frequente, hoje, encontrar-se em laboratórios americanos um número reduzido de auxiliares técnicos, geralmente de origem asiática ou asiática-americana, que realizam tarefas que requerem poucas qualificações, como lavar e arrumar os materiais e instrumentos de laboratório ou preparar as soluções para as análises. Note-se que, para que esta substituição seja possível, é necessário que os cientistas dominem as competências básicas de trabalho laboratorial. Entre nós, a situação é bastante diferente, em consequência das fraquezas estruturais do nosso sistema de ensino, nomeadamente a carência de laboratórios e de formação em actividades experimentais e de observação em todos os graus de ensino. Esta situação, tantas vezes criticada publicamente por cientistas e professores, obriga, no caso aqui referido, a fazer passar os estudantes de pós-graduação, durante vários meses, por um processo de aquisição dessas competências básicas nos laboratórios do Centro, processo esse que depende, crucialmente, da presença de técnicos - neste caso, sobretudo, de técnicas - com uma experiência sólida e permanentemente actualizada. Essa actualização tem sido promovida e apoiada pelo Centro, através, nomeadamente, da realização de estágios em instituições estrangeiras, onde as técnicas têm a possibilidade de adquirir familiaridade com novos desenvolvimentos no domínio dos procedimentos laboratoriais e incorporá-los em reportórios de conhecimentos e de competências obtidos através de uma formação teórica anterior, mas, sobretudo, através da experiência do seu envolvimento *in situ* no trabalho de investigação e de diagnóstico de rotina. A qualidade e experiência do pessoal técnico, a par das limitações de formação dos aspirantes a cientistas, contribui para lhe conferir um papel central na viabilização do trabalho de investigação, e para reforçar a relação de confiança que o liga aos investigadores.

Tem aumentado, por outro lado, a necessidade de técnicos ligados à gestão, manutenção e manipulação de novas tecnologias de utilização comum, cujo uso eficiente requer a existência de uma massa crítica de investigadores que a generalidade das instituições portuguesas não tem. Segundo os meus informantes, existem carências muito grandes deste tipo de técnicos. Mas elas estão ligadas à dimensão reduzida da nossa comunidade de investigadores, e esta, por sua vez, é consequência, por um lado, de um investimento insuficiente em ciência e tecnologia e, por outro, das fragilidades e insuficiências do sistema de ensino. Estes últimos factores são, em última análise, e como tem sido frequentemente apontado, os que estão na base da consolidação e reprodução das características semiperiféricas dos mundos da ciência em Portugal.

Acção à distância e condição semiperiférica

A *acção à distância* levanta não só o problema do impacto e compreensão públicas da ciência - isto é, da inexistência de uma cultura científica em Portugal e de uma capacidade efectiva, por parte dos cientistas, de ganhar visibilidade, influência e capacidade de intervenção pública -, mas também, e em particular, a questão do impacto da investigação em Portugal na comunidade científica internacional, e das consequências da posição semiperiférica de Portugal no sistema mundial da ciência. A eliminação, nos protocolos e nas publicações dos resultados do trabalho científico, da

referência às contingências locais, às condições sociais, económicas e políticas e ao ambiente cultural em que se produz a ciência, gera "invisibilidades" que afectam desproporcionadamente certos tipos de actores e certas formas de trabalho, ocultando as efectivas desigualdades e assimetrias que emergem no âmbito do trabalho local de produção da ciência, bem como os efeitos resultantes da posição no sistema mundial da ciência dos laboratórios, cientistas e outros actores envolvidos nesse processo¹¹.

Este processo de invisibilização assume características particulares quando o trabalho dos cientistas é sujeito a constrangimentos decorrentes da sua posição na periferia ou na semiperiferia do sistema-mundo, uma posição que pode ser compatível com uma posição central de certos cientistas, equipas ou instituições desses países em disciplinas ou especialidades determinadas. Neste caso, a emergência de uma hierarquia institucional e científica assumirá aspectos específicos que são diferentes dos que encontramos em países centrais, gerando outros tipos de subordinações, exclusões ou invisibilizações, como, por exemplo, o desproporcionado esforço necessário para produzir, nestes contextos, resultados publicáveis, comparáveis em quantidade e qualidade aos produzidos em instituições de investigação de países centrais.

Estas características levam, por sua vez, a que o trabalho de recrutamento de aliados por parte dos cientistas (Latour: 1984, 1987) seja feito, por um lado, através da forte inserção individual de cientistas ou de grupos de cientistas na comunidade científica internacional ou em redes internacionais de investigação - sendo essa inserção um recurso importante para a legitimação e reforço da sua posição nos mundos da ciência em Portugal -, e, por outro, através de um trabalho permanente de recrutamento de aliados em mundos sociais exteriores à ciência, mas que detêm o poder sobre recursos necessários à actividade científica - fundações, empresas, instituições do estado, autarquias, parlamento, governo, presidência da República -, e, bem entendido, nos organismos consultivos com participação de cientistas. A fraca autonomia e capacidade de auto-regulação dos mundos da ciência, por um lado, e a sua fraqueza em termos de intervenção pública, por outro, constituem uma das características mais marcantes da condição semiperiférica desses mundos em Portugal (Gonçalves, 1993).

As condições referidas dão origem a uma situação de "double bind", que ajuda a consolidar a condição semiperiférica dos mundos da ciência. Por um lado, as estratégias de inserção de cientistas individuais ou de grupos de cientistas na comunidade científica internacional, através, nomeadamente, de publicações em revistas internacionais e da participação em redes de investigação, confere-lhes maior visibilidade e prestígio, na base de um trabalho reconhecido como de qualidade internacional. Por outro lado, a

¹¹As etnografias de laboratório publicadas nos anos 70 e 80 tenderam a ignorar estes temas. Veja-se, em particular, Latour e Woolgar, 1986; Knorr Cetina, 1981; Lynch, 1985; Collins, 1985, e a apreciação crítica de Star, 1991. Traweek (1988) constitui uma excepção neste panorama, ao considerar explicitamente as diferenças culturais e a diferença sexual no quadro de um estudo comparado da comunidade dos físicos de partículas nos Estados Unidos e no Japão. Veja-se, igualmente, a discussão da eliminação da referência aos técnicos e auxiliares de laboratório nas publicações científicas, *supra*. Note-se que as exclusões e invisibilizações atingem desproporcionadamente certos tipos de trabalho, geralmente efectuados por mulheres e por membros de certos grupos étnicos.

aceitação internacional desse trabalho requer o respeito pelas normas da publicação científica, em particular pelo princípio do "apagar" dos artigos, "papers" e relatórios de investigação, da referência às condições de trabalho e aos constrangimentos específicos a que estão obrigados os investigadores sediados em instituições de países semiperiféricos ou periféricos - aspectos que são considerados irrelevantes para a avaliação dos resultados publicados. Um aspecto em que a desigualdade de condições de trabalho entre o centro, as periferias e semiperiferias do sistema mundial da ciência é particularmente marcada é o da descoincidência entre o acesso à informação científica, nomeadamente através do INTERNET e das diferentes bases de dados disponíveis, por um lado, e a capacidade efectiva de produção da informação que circula internacionalmente, por outro, o que depende, quer do acesso desigual aos recursos necessários para realizar a investigação, quer da capacidade desigual de definir domínios e temas prioritários de pesquisa^{1 2}. É frequente que, para que seja conseguida maior visibilidade na comunidade científica internacional, os investigadores portugueses tenham de abandonar ou reduzir o seu envolvimento em temas de investigação que não são considerados relevantes no plano internacional, mas que podem ser relevantes à escala nacional ou regional, e que podem mesmo ter dado origem a grupos de investigadores e a uma produção importante no país. Um exemplo notório é o da investigação sobre os carcinomas do estômago, bastante desenvolvida em Portugal, mas hoje pouco relevante em termos dos interesses da comunidade internacional de investigadores sobre o cancro e das prioridades de publicação. Em contrapartida, os carcinomas da mama são um tema que produz dividendos em termos de acesso à comunidade científica dos países centrais e às publicações internacionais, sendo os investigadores estimulados a publicar sobre esse tema. Desta forma, a consagração internacional dos investigadores anda de mãos dadas com o desconhecimento das desigualdades de condições de trabalho e de acesso à informação no sistema mundial da ciência. A "qualidade internacional" do trabalho científico em Portugal, frequentemente invocada no discurso político e mediático a partir da referência a alguns investigadores com maior visibilidade internacional, é, assim, conseguida, em certos casos, *apesar* das deficientes condições de trabalho e dos constrangimentos e insuficiências decorrentes das políticas de financiamento e de promoção da ciência e que, frequentemente, tem o efeito perverso de ocultar os factores que fragilizam os mundos da ciência em Portugal.

Conclusão

Como todos os mundos sociais, também os mundos da ciência são atravessados pela tensão entre processos que apontam para o reforço da regulação e processos que apontam no sentido da emancipação. No caso dos mundos da ciência, tanto a regulação como a emancipação assumem características particulares ligadas à especificidade desses mundos, mas também à "haecceidade" do trabalho científico, isto é, às circunstâncias locais da sua realização prática que permitem reconhecer naquilo que lhes confere um carácter único as actividades ligadas à produção da ciência e os resultados dessas actividades (Lynch, 1993: 283-284). A dimensão da

¹²Para uma outra abordagem destes problemas, a propósito da investigação sobre a SIDA, veja-se Bastos, 1994.

regulação é incorporada e reproduzida nos saberes, formas de divisão do trabalho, tecnologias, hierarquias disciplinares e profissionais e modalidades de conversão reguladora que configuram a "ciência normal". A dimensão da emancipação encontra expressão na transgressão teórica e metodológica, na erosão das fronteiras disciplinares e de especialidades, na emergência de novas áreas de investigação, na invenção de novas formas de diálogo entre o conhecimento científico e outras formas de conhecimento, no desenvolvimento de uma atitude reflexiva perante as condições sociais e cognitivas do trabalho de investigação, na restituição de visibilidade aos actores e condições que as representações convencionais desse trabalho tendem a excluir ou invisibilizar. É importante não esquecer que o trabalho científico só é possível se existir esta tensão entre a regulação e a emancipação. Sem a segunda, não seria possível a invenção ou a descoberta. Sem a primeira, não seria possível a sua transformação em conhecimentos, práticas e objectos estabilizados, transportáveis e partilháveis. A ciência moderna, porém, privilegiou a dimensão da regulação em detrimento da dimensão da emancipação, constringendo dramaticamente - embora sem o eliminar - o espaço da transgressão e da heterodoxia, e convertendo a inovação num processo rotineiro incorporado na ciência normal.

Na actual fase de transição paradigmática (Santos, 1991; Nunes, 1994), uma nova forma de tensão entre a regulação e a emancipação começa a emergir, contrapondo aos excessos de regulação e à rotinização da inovação que caracterizaram a ciência moderna um novo espaço de constrangimentos e de possibilidades que poderá permitir a invenção de novas formas de diálogo, de participação e de transgressão controlada que mobilizem todos os actores envolvidos na produção da ciência, aprofundando e multiplicando, ao mesmo tempo, a comunicação e o diálogo com outras formas de conhecimento e com outros mundos sociais. Se os limites desse espaço são condicionados pelas múltiplas dinâmicas que configuram o espaço global em que se joga a tensão entre impulsos regulatórios e impulsos emancipatórios, não é menos certo que esta tensão se ancora nas dinâmicas locais e específicas dos diferentes mundos sociais. Para voltar ao tema que serviu de pretexto a estas linhas, terminaria sugerindo que a democracia na ciência é um dos nomes possíveis dessa tensão.

AGRADECIMENTOS

A investigação que serviu de base a este texto só foi possível graças à colaboração dos investigadores e técnicos do CIBO/IPATIMUP, que generosamente me facultaram o acesso à observação do seu trabalho e acederam, pacientemente, a responder às minhas muitas dúvidas e perplexidades. Uma palavra especial de reconhecimento vai para o Professor Doutor Manuel Sobrinho Simões, director da instituição, que me convidou a realizar este projecto, com quem tenho vindo a manter um vivo diálogo intelectual, e a quem devo a iniciação informal no universo da investigação em biomedicina. A ele agradeço, também, os minuciosos comentários e críticas a uma versão anterior do meu argumento, que, infelizmente, não me foi possível incorporar como desejava na presente versão. Esta, com os seus eventuais erros e omissões, é da minha inteira responsabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bastos, Cristiana, 1994, Geomorfologia do Poder na Produção Social da Ciência: A Propósito da Luta Global contra a SIDA, *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 41: 63-84
- Becker, Howard S., 1970, Whose Side Are We On? in *Sociological Work: Method and Substance*, New Brunswick, New Jersey: Transaction Books, 123-134
- Callon, Michel (dir.), 1989, *La Science et ses Réseaux*, Paris: Editions La Découverte/Conseil d'Europe/UNESCO
- Callon, Michel, John Law e Arie Rip (eds.), 1986, *Mapping the Dynamics of Science and Technology*, Londres: Macmillan
- Carapinheiro, Graça, 1993, *Saberes e Poderes no Hospital: Uma Sociologia dos Serviços Hospitalares*, Porto: Afrontamento
- Chaiklin, Seth, e Jean Lave (eds.), 1993, *Understanding Practice: Perspectives on Activity and Context*, Cambridge: Cambridge University Press
- Cicourel, Aaron, 1994, La Connaissance Distribuée dans le Diagnostic Médical, *Sociologie du Travail*, 4: 427-449
- Clarke, Adele E., 1991, Social Worlds/Arenas Theory as Organizational Theory, in David Maines (ed.), *Social Organization and Social Process: Essays in Honor of Anselm Strauss*, Hawthorne, New York: Aldine De Gruyter, 119-158
- Clarke, Adele E., e Elihu M. Gerson, 1990, Symbolic Interactionism in Social Studies of Science, in Howard S. Becker e Michal M. McCall (eds.), *Symbolic Interaction and Cultural Studies*, Chicago: The University of Chicago Press, 179-214
- Clarke, Adele E., e Joan H. Fujimura (eds.), 1992, *The Right Tools for the Job: At Work in Twentieth-Century Life Sciences*, Princeton: Princeton University Press
- Collins, Harry M., 1985, *Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice*, Beverly Hills: Sage
- Ezrahi, Yaron, 1990, *The Descent of Icarus: Science and the Transformation of Contemporary Democracy*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press
- Foucault, Michel, 1975, *Surveiller et Punir*, Paris: Gallimard
- Fujimura, Joan H., 1987, Constructing "Do-able" Problems in Cancer Research: Articulating Alignment, *Social Studies of Science*, 17, 2: 257-293

- Fujimura, Joan H., 1992, Crafting Science: Standardized Packages, Boundary Objects, and "Translation", in Pickering (ed.), 168-211
- Gonçalves, Maria Eduarda, 1993, Ciência, Comunidade Científica e Democracia em Portugal, in Gonçalves (coord.), 133-150
- Gonçalves, Maria Eduarda, (coord.), 1993, *Comunidade Científica e Poder*, Lisboa: Edições 70
- Goodwin, Charles, 1994, Professional Vision, *American Anthropologist*, 96 (3): 606-633
- Harding, Sandra, (ed.), 1993, *The "Racial" Economy of Science*, Bloomington: Indiana University Press
- Jasanoff, Sheila, 1990, *The Fifth Branch: Science Advisers as Policymakers*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press
- Jesuino, Jorge C., (coord.), 1995, *A Comunidade Científica Portuguesa nos Finais do Século XX*, Oeiras: Celta
- Knorr Cetina, Karin D., 1981, *The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*, Oxford: Pergamon Press
- Latour, Bruno, 1984, *Les Microbes: Guerre et Paix*, Paris:A.-M. Métailié
- Latour, Bruno, 1987, *Science in Action*, Milton Keynes: Open University Press
- Latour, Bruno, 1991, *Nous n'avons jamais été Modernes: Essai d'Anthropologie Symétrique*, Paris: Editions La Découverte
- Latour, Bruno, 1993, *La Clé de Berlin*, Paris: Editions La Découverte
- Latour, Bruno, e Steve Woolgar, 1986 [1979], *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*, Princeton: Princeton University Press
- Law , John, 1994, *Organizing Modernity*, Oxford: Basil Blackwell
- Law , John, (ed.), 1991, *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination*, Londres: Routledge
- Lynch, Michael, 1985, *Art and Artifact in Laboratory Science: A Study of Shop Work and Shop Talk in Laboratory Research*, Londres: Routledge and Kegan Paul
- Lynch, Michael, 1993, *Scientific Practice and Ordinary Action: Ethnomethodology and Social Studies of Science*, Cambridge: Cambridge University Press
- Lynch, Michael, e Steve Woolgar (eds.), 1990, *Representation in Scientific Practice*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press

- Merton, Robert K., 1968, *Social Theory and Social Structure*, New York: Free Press
- Mukerji, Chandra, 1989, *Fragile Power: Scientists and the State*, Princeton: Princeton University Press
- Mulkay, Michael, 1991, *Sociology of Science: A Sociological Pilgrimage*, Milton Keynes: Open University Press
- Needham, Joseph, 1993, Science and Democracy: A Fundamental Correlation, in Harding (ed.), 434-439
- Nelkin, Dorothy (ed.), 1992, *Controversy: The Politics of Technical Decisions*, Newbury Park: Sage (3ª edição)
- Nunes, João Arriscado, 1994, A Celebração dos Monstros e a Redescoberta da Moral: Dois Enredos da Transição Paradigmática, *Oficina do CES*, 40
- Pickering, Andrew, (ed.), 1992, *Science as Practice and Culture*, Chicago: The University of Chicago Press
- Santos, Boaventura de Sousa, 1989, *Introdução a uma Ciência Pós-Moderna*, Porto: Afrontamento
- Santos, Boaventura de Sousa, 1991, A Transição Paradigmática: Da Regulação à Emancipação, *Oficina do CES*, 25
- Shapin, Steven, 1994, *A Social History of Truth*, Chicago: The University of Chicago Press
- Shapin, Steven, e Stuart Schaffer, 1985, *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life*, Princeton: Princeton University Press
- Smiley, Marion, 1990, Pragmatic Inquiry and Social Conflict: A Critical Reconstruction of Dewey's Model of Democracy, *Praxis International*, 9 (4): 365-380
- Star, Susan Leigh, 1989a, *Regions of the Mind: Brain Research and the Quest for Scientific Certainty*, Stanford: Stanford University Press
- Star, Susan Leigh, 1989b, Layered Space, Formal Representations and Long-Distance Control: The Politics of Information, *Fundamenta Scientiae*, 10 (2): 125-154
- Star, Susan Leigh, 1991, Power, Technology and the Phenomenology of Conventions: On Being Allergic to Onions, in Law (ed.), 26-56
- Star, Susan Leigh, 1992, How the Right Tool Became the Wrong One in the Case of Taxidermy and Natural History, in Clarke e Fujimura (eds.), 257-286

- Star, Susan Leigh, e James R. Griesemer, 1989, Institutional Ecology, "Translations", and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39, *Social Studies of Science*, 19: 387-420
- Stoleroff, Alan David, e Maria Teresa Patrício, 1993, Lógicas da Divisão do Trabalho Científico: Notas duma Pesquisa em Curso, in Gonçalves (coord.), 203-211
- Strauss, Anselm L., 1993, *Continual Permutations of Action*, Hawthorne, New York: Aldine de Gruyter
- Suchman, Lucy, 1987, *Plans and Situated Actions: The Problem of Human-Machine Interaction*, Cambridge: Cambridge University Press
- Traweek, Sharon, 1988, *Beam Times and Life Times: The World of High Energy Physicists*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press