

**JOÃO ARRISCADO NUNES**

**ECOLOGIAS DO JULGAMENTO  
NA ACTIVIDADE CIENTÍFICA:  
A CONSTRUÇÃO DO VIÁVEL ENTRE  
O AJUSTAMENTO E A JUSTIFICAÇÃO**

**Dezembro de 1996  
Oficina nº 89**

**JOÃO ARRISCADO NUNES**

**ECOLOGIAS DO JULGAMENTO NA ACTIVIDADE CIENTÍFICA:  
A CONSTRUÇÃO DO VIÁVEL ENTRE O AJUSTAMENTO  
E A JUSTIFICAÇÃO**

**Dezembro de 1996**

**Oficina nº 89**

**OFICINA DO CES**

Publicação seriada do

**Centro de Estudos Sociais**

Praça D. Dinis

Colégio de S. Jerónimo, Coimbra

**Correspondência:**

Apartado 3087, 3000 Coimbra

**JOÃO ARRISCADO NUNES**

**ECOLOGIAS DO JULGAMENTO NA ACTIVIDADE  
CIENTÍFICA: A CONSTRUÇÃO DO VIÁVEL  
ENTRE O AJUSTAMENTO E A JUSTIFICAÇÃO**

nº 89

Dezembro 1996

**Oficina do CES**  
Centro de Estudos Sociais  
Coimbra

**João Arriscado Nunes**

Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra

Centro de Estudos Sociais

**ECOLOGIAS DO JULGAMENTO NA ACTIVIDADE CIENTÍFICA:  
A CONSTRUÇÃO DO VIÁVEL ENTRE O AJUSTAMENTO E A JUSTIFICAÇÃO\***

**Resumo**

A partir da crítica dos estudos sociais da ciência às abordagens dualistas na sociologia e na história das ciências, propõe-se uma abordagem ecológica da actividade científica e, em particular, das formas de julgamento nela implicadas, que procura lidar com aspectos como a heterogeneidade constitutiva do conhecimento e da prática científica, a co-construção da ciência e da sociedade, a contingência e indeterminação do trabalho científico e a articulação de escalas e de mundos sociais que o caracterizam.

---

\* Comunicação ao seminário "O Justo e a Justeza: Incorporações Transversais", Estudos Gerais da Arrábida - Conferências do Convento, Arrábida, 12-14 de Setembro de 1996. A investigação que serviu de base a este texto foi financiada pela Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, no âmbito do projecto "Os Mundos Sociais da Ciência e da Tecnologia em Portugal: Os Casos da Oncobiologia e das Novas Tecnologias de Informação" (PCSH/SOC/1150/95), em curso no Centro de Estudos Sociais. Agradeço aos investigadores e técnicos do CIBO/IPATIMUP e, em particular, ao seu Director, Professor Doutor Manuel Sobrinho-Simões, à Professora Leonor David e à Dr<sup>a</sup> Filipa Carvalho, o apoio e colaboração que tornaram possível o projecto e me permitiram elaborar o presente texto. Partes deste foram apresentadas a seminários no CIBO/IPATIMUP e no centro de Estudos Sociais. Agradeço os comentários dos participantes, que me permitiram clarificar ou rectificar vários pontos do meu argumento. Os eventuais erros ou imprecisões são da minha inteira responsabilidade.

Tanto a sociologia da ciência, em particular na versão associada à obra de Robert Merton, como uma boa parte das abordagens pré-kuhnianas na filosofia e história das ciências, foram marcadas por uma ideia central, a de que existiria um "lado de dentro" e um "lado de fora" da ciência, e que essa separação determinaria uma divisão do trabalho científico entre, por um lado, os sociólogos da ciência e, por outro, os epistemólogos e filósofos da ciência, que se ocupariam, respectivamente, do "exterior" e do "interior" do universo da ciência. A força e persistência desta concepção dualista da relação entre a ciência e os seus "outros" está bem patente no já longo debate entre as concepções internalistas e externalistas da produção da ciência. Nesta perspectiva, a sociologia da ciência teria como seu objecto as condições "exteriores" do trabalho científico e da produção e circulação do conhecimento científico, através das instituições, da sua organização, das profissões e carreiras ligadas à ciência, do recrutamento dos cientistas, da estratificação interna das disciplinas e especialidades científicas, dos valores que comandam a actividade científica, do sistema de reconhecimento do mérito científico, e dos processos sociais através dos quais se constrói a fronteira e a separação entre a ciência e a não-ciência, entre os universos sociais em que se produz a ciência e os universos dominados pelo senso comum ou por outras formas, "não-científicas", de conhecimento - como a arte, a literatura, a religião ou a filosofia<sup>1</sup>.

A esta ideia está associada uma outra, a de que as explicações ou interpretações sociológicas da ciência têm importância para explicar as *anomalias* do trabalho científico e da produção da ciência - os erros, fraudes, incertezas - mas não a produção do conhecimento aceite e consagrado pela comunidade científica como verdadeiro. Este dependeria, apenas, da observação rigorosa dos cânones da pesquisa científica e do trabalho científico e da existência de uma estrutura normativa constituída por normas e valores partilhados pelo conjunto dos cientistas - e que seriam, segundo Merton, subsumidos na téttrade *universalismo-comunalismo-cepticismo organizado-desinteresse* (Merton, 1973). Essa estrutura normativa garantiria, através de uma espécie de dinâmica imanente e necessária, a produção de conhecimentos com as características adequadas à sua definição como conhecimento verdadeiro (ou, na versão popperiana, como conhecimento

---

<sup>1</sup>Para uma discussão mais pormenorizada destes problemas, veja-se, nomeadamente, Shapin, 1992; Gieryn, 1983, 1995; Galison e Stump, 1996.

resistente à refutação)<sup>2</sup>. A existência de universos sociais regulados por essa estrutura normativa e capazes de "purificar" a actividade científica da influência de factores "externos" susceptíveis de a distorcer ou ameaçar - as comunidades científicas - constituiria a manifestação sociológica dessa dinâmica auto-regulada e auto-determinada.

Noutro lado, procurei examinar criticamente o conceito de comunidade científica e propôr a sua redefinição e reespecificação (Nunes, 1996a). Aqui, a minha atenção incidirá, sobretudo, sobre o postulado da distinção entre o "interior" e o "exterior" da ciência, a partir da abordagem de um aspecto particular da actividade científica: os *processos de julgamento* através dos quais os investigadores avaliam os resultados do seu trabalho, determinam os ajustamentos prospectivos e retrospectivos indispensáveis à sua execução, e justificam as suas decisões, de modo a que o resultado *situado* da sua actividade possa ser reconhecido como uma instância de procedimentos mais gerais, susceptíveis de julgamentos e de avaliações independentes da consideração das circunstâncias particulares em que o trabalho foi realizado, e que permitem reconhecer neste e nos seus resultados os atributos do trabalho cientificamente válido.

### **Simetria, contingência e processo: a nova sociologia do conhecimento científico**

A discussão que se segue é tributária do trabalho realizado pelas correntes globalmente designadas por Estudos Sociais da Ciência (ESC) ou, mais especificamente, por Sociologia do Conhecimento Científico, que, ao longo das duas últimas décadas, têm procurado elaborar abordagens da prática científica e

---

<sup>2</sup>A abordagem mertoniana da ciência como modo de conhecimento e como actividade está estreitamente ligada a um problema que está na origem da etnometodologia como corrente de investigação. Harold Garfinkel notou que muitos dos estudos que os sociólogos fazem, alegadamente, *do* trabalho são, de facto, estudos de temas canónicos da sociologia a *propósito* do trabalho - ou seja, tomando como tema e como terreno um determinado tipo de actividade, os sociólogos preocupam-se, sobretudo, em abordá-la a partir das perspectivas da sociologia das organizações, da sociologia do poder, da sociologia urbana, da sociologia rural, da sociologia das profissões, mas raramente se dedicam a estabelecer o que faz a especificidade de um determinado tipo de trabalho, o que o torna reconhecível como "aquele" tipo de trabalho aos olhos tanto dos que nele participam como dos que lhe são "estranhos". A própria sociologia do trabalho, aliás, não é isenta desta crítica. A partir da categoria sociológica de trabalho, é possível abordar uma actividade como a ciência enquanto trabalho, sem que se estabeleça o que permite determinar a sua *haecceidade*, a sua "just-whatness" que a torna reconhecível e descritível como a actividade específica que se designa por ciência. É precisamente a procura da identificação dessa *haecceidade* que distingue as abordagens etnometodológicas de outras correntes sociológicas que se ocupam da ciência (cf. Lynch, 1993).

da produção do conhecimento científico alternativas, quer à sociologia da ciência mertoniana, quer à sociologia do conhecimento convencional. Essas correntes partilham a referência - ainda que nem sempre de forma coincidente - ao princípio da *simetria*, ao privilegiar das abordagens *processuais* e à importância da *contingência* e da *indeterminação* na produção do conhecimento científico. Em termos gerais, o princípio da simetria implica afirmar que "*tudo* merece explicação, e, mais particularmente, que tudo o que procuramos explicar ou descrever deve ser tratado da mesma maneira" (Law, 1994: 9-10). Na sua formulação original, no âmbito do chamado Programa Forte na Sociologia do Conhecimento Científico da Escola de Edimburgo, o princípio da simetria estava associado à ideia de imparcialidade do investigador perante os diferentes actores humanos e formas de conhecimento envolvidas nos processos estudados. A importância deste princípio reside na ideia de que não se deve estabelecer à partida uma divisão entre os fenómenos que seria preciso explicar - o conhecimento "falso", por exemplo - e os fenómenos que dispensariam explicação, por emergirem "naturalmente" da aplicação "correcta" e não perturbada por factores "exteriores", do "método científico" - como é o caso do conhecimento "verdadeiro".

Mas, se o princípio da simetria constitui um dos pontos de convergência das diferentes correntes nos Estudos Sociais da Ciência, ele é também um dos focos de maior divergência, quando se procura definir a extensão da aplicação legítima do princípio. Esta questão tem uma incidência directa sobre as divergências que continuam a separar, no plano epistemológico, os vários programas e orientações de pesquisa. O Programa Forte propunha uma interpretação *relativista* e *construtivista* do conhecimento nas ciências naturais, ao mesmo tempo que defendia uma epistemologia realista como fundamento do próprio conhecimento sociológico. Posteriormente, outros autores propuseram o alargamento do princípio, de modo a abranger o tratamento simétrico dos cientistas e dos outros actores sociais, do conhecimento científico e de outras formas de conhecimento, dos actores humanos e dos objectos e seres não-humanos envolvidos na actividade científica, dos actores e dos investigadores, das ciências naturais e das ciências sociais. Tal não significa a eliminação das diferenças entre os fenómenos considerados, mas tão-só a obrigação metodológica de os tratar, à partida, como merecendo a mesma atenção e tendo, potencialmente, a mesma importância. As assimetrias entre fenómenos emergem como resultado do processo de investigação, e não como um pressuposto deste. Tratar um fenómeno como processo não significa atribuir-lhe, à partida, um poder causal ou uma influência determinante. Esta terá de ser demonstrada empiricamente. Do mesmo modo, o princípio da simetria implica uma adesão ao postulado da *irredução*, isto é,

nenhum fenómeno deve ser reduzido às suas causas sociais ou naturais sem que o processo através do qual são feitas, pelos actores envolvidos, as atribuições causais que os explicam tenha sido investigado.

No plano epistemológico, a generalização do princípio da simetria implica que a perspectiva construcionista - isto é, a ideia de que "as práticas sociais constituem `dados` [ou `realidades`] que têm consequências" (Michael, 1996: 5) - seja alargada ao conjunto das formas de conhecimento, incluindo as ciências sociais, e ao conjunto dos actores envolvidos na produção e usos sociais dessas diferentes formas de conhecimento, nomeadamente os próprios investigadores no domínio dos ESC - um tema que, aliás, constituiu sempre um dos aspectos centrais da crítica feminista da ciência moderna (Haraway, 1989, 1991; Harding, 1986, 1991, 1993; Keller, 1985, 1992; Rose, 1994). É aqui que se encontra a origem de alguns dos desenvolvimentos mais recentes e polémicos no âmbito dos ESC, como a corrente reflexiva (Woolgar, 1988a, b; Ashmore, 1989), ou o ressurgir do interesse pela teoria dos sistemas e pela "cibernética de segunda ordem" (Rasch e Wolfe, 1995; Wolfe, 1995). Estes desenvolvimentos têm encorajado alguma convergência no sentido de uma posição epistemológica que pode ser resumida, na fórmula encontrada por Katherine Hayles (1991), como um "construtivismo condicionado" (*constrained constructivism*)<sup>3</sup>, ou, na expressão de Pickering (1995), como um "realismo pragmático"<sup>4</sup>, uma posição que apresenta muitas afinidades com o pragmatismo filosófico, privilegiando o estudo dos processos de *co-construção interactiva* do mundo e do conhecimento.

Embora nem todas as correntes nos ESC tenham aderido a esta ampliação do princípio da simetria, ela obrigou a trazer para o centro da discussão o tema da constituição das dicotomias características da modernidade e do conhecimento científico moderno - como humano/não-humano, natural/artificial, natureza/sociedade, masculino/feminino, ciência/senso comum -, transformando essa constituição em *tópico de investigação* e definindo-a como o *resultado de processos marcados pela contingência*. As etnografias de laboratório e os estudos das controvérsias científicas permitiram seguir "a quente", em tempo real, esses processos, e mostrar como a adjudicação de fenómenos a categorias como as que foram referidas não é um ponto de partida, mas um ponto de chegada da actividade científica. Embora de maneiras diferentes, correntes como a

---

<sup>3</sup>Para alguns dos melhores tratamentos recentes dos debates epistemológicos nos estudos sociais da ciência, a partir de perspectivas diferentes, veja-se Pickering, 1992, Rose, 1994, Muller e Livingston, 1995, Lynch, 1993, Woolgar, 1988a, Latour, 1987, Irazo et al, 1995; Galison e Stump, 1996. As implicações políticas deste debate são discutidas em Ashmore e Richards, 1996.

<sup>4</sup>Segundo Pickering, o realismo pragmático difere do realismo "convencional" por ser um realismo "não-céptico" e um realismo da não-correspondência (1995: 183).

etnometodologia, a teoria dos actores/redes e as abordagens de inspiração pragmática/interaccionista contribuíram decisivamente para estas transformações, insistindo na caracterização da ciência, do conhecimento científico e dos objectos em que ele se inscreve como o resultado emergente de práticas localizadas envolvendo actores humanos e objectos e seres não-humanos. É notória, aqui, a convergência com a proposta de Isabelle Stengers (1993: 84), a qual, por analogia com o que defendem Deleuze e Guattari para a filosofia, aponta para uma concepção da ciência oposta a critérios a-históricos de racionalidade, definindo-a como um *processo contingente*, um processo inteligível apenas em relação com a sua história e com os constrangimentos e possibilidades que esta cria.

### A ecologia da ciência

A abordagem da ciência e da actividade científica que proponho permite, na linha do trabalho que tem sido produzido pelos ESC nas suas diferentes versões, manter em aberto as fronteiras entre o "científico" e o "social", entre universos sociais, organizações, disciplinas, formas de actividade e modos de conhecimento, entre actores humanos e "actantes" não-humanos, sem pressupor a existência permanente e definida dessas fronteiras, mas acompanhando o processo da sua criação ou desarticulação, do seu desenvolvimento e transformação. Ela é inspirada, principalmente, pela sociologia interaccionista, pela teoria dos actores-redes e pela etnometodologia, e designo-a por *ecologia da ciência*.

Entendo por ecologia, neste contexto, um *sistema caracterizado por uma interdependência aberta entre processos*, que estabelecem relações entre actores, recursos, tecnologias, instituições, infraestruturas, formas de conhecimento, de poder, de acção e de julgamento articulando-se no quadro de projectos de investigação, de instituições científicas, de mundos sociais e de arenas (científicas ou políticas)<sup>5</sup>, e que, no processo dessa articulação, realizam

---

<sup>5</sup>Um *mundo social* pode ser definido como uma rede de actores comprometidos com a realização de determinadas actividades - no caso dos mundos sociais da ciência aquelas actividades que definem o que designamos por ciência -, que partilham recursos para a realização dessas actividades e representações comuns sobre os modos de as realizar. Os mundos sociais não correspondem necessariamente a uma localização espacial determinada, mas podem existir de forma territorializada ou desterritorializada, e em diferentes escalas (local, nacional, transnacional). As suas fronteiras espaciais, quando existem, podem ser mais ou menos fluidas, o mesmo se passando com as suas fronteiras em termos de inclusão ou de exclusão, isto é, de quem pertence e de quem não pertence a um mundo social. O mesmo sucede com a organização interna e com as subdivisões de um mundo social, que podem emergir através de processos de *segmentação*, de *intersecção* e de *legitimação*,

praticamente as actividades, formas de conhecimento e objectos que constituem a ciência e delimitam os espaços sociais que estabelecem, quer a diferenciação entre a ciência e outras formas de actividade e de conhecimento, quer as modalidades de articulação e de conversão reguladora que põem em relação os espaços da ciência e outros espaços. A análise ecológica implica, como nota Star (1995a: 14), "tratar uma situação (uma organização, um país ou interacções e acções) na sua integralidade, procurando identificar relações e prescindindo tanto de análises reducionistas como de análises que traçam fronteiras falsas entre organismo e meio". O conceito de situação é, aqui, utilizado num sentido muito amplo, seguindo, aliás, o uso corrente na sociologia interaccionista, e permite sublinhar o carácter emergente e potencialmente transformável dos fenómenos ou contextos assim designados<sup>6</sup>.

Como observou Peter Taylor (1992: 118-119), este tipo de abordagem pode ser levado mais longe, especificando os diferentes tópicos que, à semelhança do que acontece na própria ciência ecológica, devem ser examinados para que se possa caracterizar adequadamente as relações dinâmicas que configuram uma ecologia. Não sendo possível explicitar em pormenor esses tópicos, limitar-me-ei a enumerá-los sucintamente (cf. Quadro 1) e a examinar mais de perto uma dimensão específica da ecologia da ciência, a *ecologia do julgamento*. Para tal, recorrerei aos resultados provisórios de um estudo em curso sobre o trabalho dos investigadores sobre o cancro no Centro de Investigação em Biopatologia e Oncobiologia/Instituto de Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto (CIBO/IPATIMUP)<sup>7</sup>.

---

dando origem a *submundos* e, em certos casos, a novos mundos sociais (Strauss, 1993: 215ss.). Em certos contextos - como o dos Estados Unidos -, a história dos mundos sociais da ciência - ou, para abreviar, dos mundos da ciência - levou a que estes se confundam, em muitos casos, com disciplinas institucionalizadas ou com especialidades dentro dessas disciplinas, ou ainda, por vezes, com novas áreas da ciência constituídas na periferia e nas fronteiras de disciplinas ou especialidades pré-existentes. Em Portugal, a composição e fronteiras dos mundos da ciência são menos definidas e mais fluidas, e a correspondência entre mundos da ciência e disciplinas é, em muitos casos, parcial ou instável. Uma *arena*, por sua vez, é um espaço social onde se encontram e se interrelacionam diferentes actores colectivos, mundos sociais e actividades, sendo essas relações baseadas, conforme os casos, na cooperação, no conflito, na concorrência, na educação, na persuasão, na manipulação ou na coerção. As arenas em que se encontram envolvidos os mundos da ciência são, simultaneamente, arenas científicas e arenas políticas, em que estão em jogo diferentes formas de autoridade e de poder que não se reduzem ao poder/saber associado à ciência (cf., entre outros, Clarke, 1991; Strauss, 1993).

<sup>6</sup>O volume organizado por Star (1995b) reúne um conjunto de estudos que procuram explorar as virtualidades da abordagem ecológica nos estudos sociais da ciência.

<sup>7</sup>Para uma breve caracterização da instituição e do estudo em curso, veja-se o Apêndice, *infra*. Resultados provisórios deste projecto são apresentados e discutidos em Nunes, 1995, 1996a,b, c, no prelo.

**Quadro 1****A abordagem ecológica da ciência****1. Limites ou fronteiras****2. Categorias**

- *actores e recursos*
- *formas de conhecimento*
- *formas de acção*
- *tecnologias*
- *formas de poder, de autoridade e de legitimação*
- *formas de julgamento*
- *instituições*
- *infraestruturas*

**3. Níveis ou escalas****4. Contingência e determinismo****5. Integração e transformação****6. Pontos de intervenção, de articulação e de conversão reguladora****Articulando escalas e mundos: a heterogeneidade do julgamento na actividade científica**

Por *julgamento* entendo, aqui, o modo de avaliar a acção num contexto espacio-temporal determinado. A actividade de julgamento pode realizar-se através de *ajustamentos prospectivos ou retrospectivos*, que permitem garantir a continuidade de uma sequência de acção perante as contingências locais emergentes no decorrer da sua realização, ou, alternativamente, recorrendo a um princípio geral que permitem definir uma dada acção ou sequência de acção enquanto instância desse princípio geral - por exemplo, a referência a noções como as de *objectividade, fiabilidade, validade, comparabilidade* ou *replicabilidade* permite vincular a sequência de acção e a avaliação do seu

resultado a um modo de julgamento que remete para um princípio geral que podemos designar por *cientificidade*, e que é próprio dos mundos da ciência. Mas é possível, também, avaliar a mesma sequência de acção a partir de outros critérios - morais, financeiros, políticos, jurídicos, estéticos -, remetendo para diferentes mundos sociais e para diferentes lógicas de acção. Nenhuma sequência de acção é "naturalmente" ou "intrinsecamente" avaliável a partir de uma perspectiva determinada. Na medida em que todas as sequências de acção são, na origem, *heterogéneas*, isto é, constituídas a partir de diferentes lógicas ou regimes de acção, a determinação das formas de julgamento efectivamente accionadas numa dada situação deve ser efectuada empiricamente, através da investigação da *pragmática do julgamento* envolvida na situação, e que permite identificar a *configuração de formas de julgamento* que nela são accionadas. A redução dessa pragmática do julgamento à referência exclusiva a uma forma de julgamento passa por uma operação de *justificação*, isto é, por um relato ou descrição da acção que elimine, invisibilize ou secundarize tudo o que é considerado irrelevante sob o ponto de vista de quem procede ao julgamento, ou do contexto social e institucional em que este tem lugar, e que reduza a acção a uma instância de um princípio geral, independente de tempos, lugares ou pessoas específicos. Os textos científicos, nas suas formas convencionais, são manifestações exemplares dessa operação de redução, como veremos, mas também é possível encontrá-la em textos jurídicos ou políticos.

A configuração de formas de julgamento que melhor permite caracterizar o trabalho científico no processo da sua realização pode ser subsumida no conceito de *viabilidade (do-ability)*. Este termo foi proposto por Joan Fujimura (1987) para designar os problemas científicos que podem ser efectivamente transformados em actividades de pesquisa, para o que se torna necessário proceder a um trabalho de *articulação* entre diferentes mundos sociais (no caso que nos ocupa entre os mundos da ciência, da medicina, das várias indústrias produtoras de equipamentos, instrumentos e materiais biológicos, e da política) e entre diferentes escalas: a da actividade experimental, a do laboratório ou instituição de investigação e a dos mundos sociais interessados. É esse trabalho de articulação que garante que todos os recursos necessários à realização do projecto estarão, de facto, disponíveis. Sem ele, o trabalho torna-se inviável. A viabilidade é sempre construída através de negociações entre os actores e de um constante trabalho de ajustamento a circunstâncias que se vão modificando no tempo (disponibilidade de pessoas ou de materiais, cortes ou reforços orçamentais, reorientações da política de investigação à escala da instituição ou dos mundos sociais com ela relacionados, redefinições de prioridades de pesquisa na(s) disciplina(s) ou

especialidade(s) envolvida(s), etc.). Uma característica central da viabilidade como categoria de julgamento é a sua *heterogeneidade*. Um problema ou projecto viável sob o ponto de vista do estado dos conhecimentos numa disciplina ou da tecnologia disponível pode não o ser sob o ponto de vista dos recursos humanos ou dos meios financeiros, ou sob o ponto de vista das prioridades de investigação definidas pelas agências responsáveis pelo seu financiamento ou avaliação. Um projecto viável à escala local ou nacional, envolvendo problemas de interesse nesse âmbito (por exemplo, a investigação sobre o cancro do estômago em Portugal) pode não ser viável à escala internacional e, por conseguinte, não ser também uma opção viável de carreira para os investigadores ou instituições de investigação que procuram maior inserção e visibilidade na comunidade científica internacional. Em situações como esta, a viabilização do projecto pode passar pela sua reformulação, de modo a constituí-lo numa instância de um tema de investigação definido como prioritário pela comunidade científica internacional. No caso particular do projecto a que farei referência mais adiante, essa estratégia materializou-se na definição da área de investigação como sendo a Biologia Molecular do cancro, "entrando" nessa área através da abordagem específica dos genes expressos nas mucinas do estômago. Deste modo, o interesse e a relevância *locais* do estudo das condições susceptíveis de dar origem a cancros do estômago podem ser articulados com uma área central e prioritária da investigação oncológica à escala *global*.

A actividade de julgamento tem lugar em situações povoadas de objectos e de seres humanos e não-humanos, que aparecem como *intermediários* dessa actividade. No caso dos julgamentos de viabilidade, esses intermediários podem ser as infraestruturas (edifícios, espaços, equipamentos), as tecnologias, os materiais e instrumentos de pesquisa, os protocolos do trabalho laboratorial, os animais de laboratório, os actores humanos envolvidos e as suas competências e experiência, os formulários de candidatura a financiamento, a administração da instituição de investigação ou a literatura relevante para o tema em estudo. Todos estes seres e objectos representam factores de apoio ou de resistência à realização do trabalho, à obtenção de fundos e à mobilização de recursos. São eles que configuram as resistências materiais que é preciso vencer ou os suportes em que os investigadores se têm de apoiar para levar por diante a sua actividade. Materiais de difícil acesso ou recalcitrantes à análise laboratorial, instrumentos de utilização complexa e delicada ou "packages" que facilitam o trabalho, colegas pouco experientes ou com uma grande capacidade para realizar certos tipos de tarefas, equipamentos que se avariam ou que não funcionam como deviam, administrações que bloqueiam ou atrasam os pedidos de fundos, artigos que dão

sinais encorajadores para a linha de investigação seleccionada ou que, inversamente, alimentam o pessimismo quanto aos seus sucessos e interesse - estes são apenas alguns exemplos da maneira como esses intermediários influenciam e condicionam os julgamentos heterogéneos conducentes à definição da viabilidade ou não-viabilidade de um projecto ou de uma linha de investigação.

### **Construindo a viabilidade: ecologias do julgamento na investigação sobre o cancro**

O *projecto de investigação* apresenta um conjunto de características que o tornam uma unidade de observação particularmente adequada à abordagem ecológica. Um projecto de investigação é um processo contingente e recursivo, objecto de sucessivas reespecificações ao longo do seu desenvolvimento - isto é, de ajustamentos e redescrções retrospectivas/prospectivas ao longo da sua realização temporal e em função das situações em que esta ocorre (Lynch *et al*, 1983). Ele permite, simultaneamente, acompanhar o processo de emergência de um espaço ecológico e a sua reiterada reorganização e redefinição, e, ao mesmo tempo, examinar as modalidades local e situacionalmente relevantes de mobilização dos recursos epistemológicos que caracterizam a prática científica e as cadeias de reespecificações desses conceitos, através da observação das acções incorporadas e dos usos situados da linguagem que são inseparáveis dessas acções, bem como dos objectos e inscrições (textos, tabelas, gráficos, fotografias, etc.) que delas resultam.

Os projectos são fundamentais para a criação e consolidação de reputações científicas indispensáveis à obtenção e renovação dos recursos necessários à investigação. O sucesso neste domínio depende da capacidade de formular e executar projectos cuja viabilidade, se materializa nos objectos ou inscrições a que dá origem e que constituem os produtos finais a apresentar às entidades financiadoras e/ou à comunidade científica. Daí que seja fundamental, para que essa viabilidade seja assegurada, que os projectos sejam formulados invocando temas com ressonância junto das entidades que financiam e avaliam a actividade científica e, em particular, as que integram as arenas, mundos e comunidades directamente envolvidas no(s) domínio(s) de investigação a que se refere cada projecto.

Um aspecto central de qualquer projecto é o modo como articula diferentes temporalidades, e como é obrigado a definir cursos de acção viáveis em função dessa articulação de temporalidades. Assim, para além da temporalidade própria do trabalho de laboratório, marcado pela necessidade de ter em conta falsas pistas, experiências falhadas, resultados de difícil ou equívoca interpretação, erros humanos, falhas de energia, atrasos nos fornecimentos de material, avarias no equipamento e outras contingências, é necessário ter em conta os calendários próprios das agências financiadoras - que reduzem a um mesmo molde temporal todos os projectos, independentemente das suas diferenças -, os prazos de conclusão de trabalhos académicos dos estudantes de pós-graduação envolvidos nos projectos, e, naturalmente, o "prazo de validade" dos temas de pesquisa que são escolhidos - isto é, o interesse que eles podem apresentar para a disciplina ou especialidade, de modo a não comprometer as carreiras dos investigadores através do seu envolvimento prolongado com temas pouco interessantes ou prometedores. Todos estes aspectos são fundamentais para a determinação da viabilidade de um projecto, e envolvem diferentes modos de acção e de avaliação, vinculados a mundos sociais e a escalas diversos.

As sequências de actividade através das quais são executados os projectos podem ser caracterizadas como configurações de procedimentos organizados numa ordem temporal, criando espaços de articulação de actores, recursos e lugares através do uso de tecnologias<sup>8</sup>, com vista à produção de determinados tipos de objectos. Uma sequência de actividade é identificável como tal sem referência a outras sequências contíguas, mas depende destas para a obtenção de *inputs*, e adquire sentido enquanto produtora de *outputs* que, por sua vez, funcionam como *inputs* para outras sequências, ou como objectos "finais" a produzir no quadro de um projecto. As sequências de actividade podem, assim, ser recontextualizadas no quadro de projectos distintos, mantendo uma identidade reconhecível. Os testes realizados nos laboratórios de imunocitoquímica ou a extracção e processamento de RNA são exemplos de sequências de actividade, neste sentido. O Quadro 2 apresenta, de maneira simplificada, as diferentes tarefas que constituem esta última sequência de actividade e os objectos que resultam de cada uma delas.

---

<sup>8</sup>Entendo por tecnologias "modos de produção do conhecimento, das relações sociais e das relações de poder a ele associadas e dos objectos que circulam nos mundos da ciência e que possibilitam as interfaces e interrelações com outros mundos sociais" (Nunes, 1996a: 8). Neste sentido, todas as tecnologias são, simultaneamente, tecnologias *materiais*, tecnologias *sociais* e tecnologias de *representação/inscrição*.

**Quadro 2**  
**Sequência de actividade:**  
**Extracção e processamento de RNA**

1. Extracção de RNA de amostra de tecidos (células ou sangue)-----> solução
2. Electroforese (separa as moléculas das amostras de acordo com o seu peso molecular) -----> gel
3. Blotting (transferência do gel para matriz estável) -----> membrana de nylon
4. Hibridização (inserção de "sonda" marcada radioactivamente, dirigida ao gene em estudo) -----> membrana +sonda
5. Lavagens (retirar excesso de radioactividade)
- 6.Exposição (da membrana a películas radiográficas) ----> película autorradiográfica

A extracção e processamento de RNA envolve a disponibilidade de amostras de tecidos, que serão depois transformadas através de uma sucessão de operações realizadas por uma investigadora ou técnica de laboratório, recorrendo a materiais adicionais e a diferentes tipos de instrumentos, numa sequência temporal determinada, e passando por diferentes espaços dentro do laboratório. É esta rede de actantes humanos e não-humanos e o modo como eles são "alistados" num processo de transformação sucessiva de tecidos humanos ou animais numa solução, num gel, numa membrana de nylon e numa película radiográfica que configura a sequência de actividade e que permite definir a sua especificidade. No decorrer do trabalho, os materiais podem mostrar-se recalcitrantes, os instrumentos podem recusar-se a cooperar ou a investigadora pode cometer erros, o que introduz incerteza na sequência de actividade, obrigando, frequentemente, a repetir operações ou a fazer ajustamentos para garantir a sua continuidade e "salvar" o processo. Mas há também condições locais que influenciam o trabalho e que podem introduzir variantes no modo de executar as operações que definem a sequência de actividade. A organização espacial do laboratório, a qualidade da água ou as características dos materiais utilizados, por exemplo, podem levar a adaptações que permitam ajustar a

sequência-padrão definida em manuais ou protocolos às contingências emergentes dessas condições locais, e que só a observação *in situ* da sequência de actividade permite identificar. Essas adaptações são, geralmente, eliminadas dos relatórios e publicações decorrentes do trabalho, e subsumidas em referências gerais às técnicas e materiais utilizados e aos procedimentos-padrão presumivelmente partilhados por todos os investigadores nesta área<sup>9</sup>.

Finalmente, é importante lembrar que, nas suas diferentes fases, o projecto dá origem a diferentes tipos de inscrições, que podem ir dos próprios materiais biológicos e das suas representações gráficas ou fotográficas até textos de vários tipos, incluindo a "research proposal", os diários de laboratório, os sucessivos "drafts" de artigos, capítulos de livros ou comunicações, as versões publicadas destes e o relatório final. Os vários tipos de textos são dirigidos a públicos diferentes ou destinados a serem lidos em contextos diferentes e referem-se a fases diferentes de realização do projecto. Daí decorre o seu carácter mais ou menos provisório, e a variabilidade das suas características formais e retóricas. Os textos publicados são aqueles que mais próximos se encontram de um formato susceptível de permitir eliminar do discurso científico a referência a factores "externos" e, em particular, das contingências locais que marcam a realização do trabalho científico. O carácter retrospectivo do relato da pesquisa permite seleccionar ou eliminar os aspectos do trabalho considerados relevantes ou irrelevantes e, em particular, conferir ao trabalho de investigação uma coerência, continuidade e previsibilidade que dele estão ausentes durante a sua realização. A divisão padronizada do texto em diferentes partes, correspondendo à formulação do problema, à revisão da literatura, à descrição breve da metodologia, à apresentação dos resultados e à discussão destes garantem que o formato do texto vincula o(s) seu(s) autor(es) a critérios comuns de julgamento do trabalho científico, "purificados" da influência de perturbações "externas". Os textos científicos tornam-se, assim, peças fundamentais do trabalho de *demarcação* ou *delimitação* (*boundary work*) que reafirma e/ou redefine os limites das disciplinas ou da própria ciência em relação a domínios de actividade ou de conhecimento considerados não científicos (Gieryn, 1983, 1995).

Vale a pena notar, a este propósito, que a "research proposal", enquanto documento, procura conciliar, sem promiscuidade, essa autonomia do discurso e dos procedimentos da ciência e das formas de julgamento que dela decorreriam com a consideração explícita dos factores "externos" que tornam viável a

---

<sup>9</sup>Para uma outra análise deste mesmo projecto, centrada na relação entre os procedimentos de laboratório e a construção dos objectos científicos, veja-se Nunes, no prelo.

execução de um projecto, mas que não têm lugar no discurso disciplinar e disciplinador da ciência. Mais uma vez, é através da organização interna do texto da "research proposal" que esta conciliação se realiza, demarcando claramente o "científico" do "não-científico" (os aspectos financeiros, nomeadamente). Como veremos, esta separação é permanentemente transgredida no decorrer da prática quotidiana dos investigadores e, em particular, nos momentos em que se torna necessário o ajustamento prospectivo ou retrospectivo do projecto às contingências da sua realização.

O projecto que servirá de base à parte final desta discussão é um projecto em curso no CIBO/IPATIMUP, inserido na área científica de Ciências da Saúde (Biologia Molecular do Cancro), que tem como objectivo a identificação de novos genes em células gástricas utilizando "Expressed Sequence Tags". Mais especificamente, o projecto visa a obtenção de "bibliotecas de sequências expressas" (EST's) a partir de duas linhas celulares de carcinoma do estômago", a identificação de "novos genes de mucinas gástricas usando a estratégia de estudo das bibliotecas de sequências expressas", e a identificação de "novos genes de mucinas gástricas utilizando como metodologia paralela" a tentativa de obtenção de "anticorpos monoclonais para efectuar o 'screening' das bibliotecas de expressão". O projecto, executado no quadro da Unidade de Patologia Molecular do IPATIMUP, mobiliza quatro investigadores deste centro - incluindo a investigadora responsável, dois estudantes de pós-graduação, uma investigadora contratada, e ainda um investigador sénior de uma instituição dinamarquesa associada ao projecto. O financiamento é garantido, por um lado, pela JNICT, e, por outro, pela colaboração com a instituição dinamarquesa, que garante, sobretudo, apoio "em espécie", através de materiais e da criação de condições de trabalho para os investigadores portugueses na Dinamarca.

De acordo com a "research proposal", a execução do projecto tem lugar em diferentes fases, cada uma delas realizando-se através de sequências de actividade específicas, envolvendo determinados tipos de materiais e de equipamento, e assentes numa distribuição do trabalho<sup>10</sup>. Essas fases são as seguintes:

a) "Seleção de duas linhas celulares de carcinomas do estômago para a construção de bibliotecas de cDNA";

---

<sup>10</sup>Tanto o projecto como as diferentes sequências de actividade foram objecto de uma abordagem paralela à que aqui é discutida, inspirada na etnometodologia e, em particular, na noção de *sociologia epistémica*, de Lynch (1993) e Coulter (1989), e que é tratada em Nunes, no prelo, e num trabalho mais longo em preparação.

- b) "Construção de bibliotecas de cDNA a partir de duas linhas celulares de carcinomas do estômago";
- c) "Subtração das bibliotecas gástricas de cDNA com uma biblioteca de cDNA's de fibroblastos humanos";
- d) "Sequenciação de "clones" de cDNA, seleccionados ao acaso depois do processo de subtração";
- e) "pesquisa de similaridade de sequências em bases de dados de bancos de genes";
- f) "pesquisa de "clones" candidatos a serem EST's de mucinas";
- g) "purificação e desglicolização de mucinas gástricas obtidas a partir de mucosas gástricas normais e de carcinomas gástricos para imunizar ratinhos Balb/c e obter anticorpos monoclonais para mucinas gástricas" (CIBO/IPATIMUP, 1995).

Ainda segundo a "research proposal", as seis primeiras fases decorrem sequencialmente, a última fase em paralelo com as outras desde o início do projecto. A duração total do projecto é de 36 meses.

A construção de bibliotecas de cDNA - isto é, de "coleções não ordenadas de clones de DNA de um determinado organismo" (Kevles e Hood, 1992: 380) - exige a obtenção de linhas celulares, de que é extraído e processado o RNA. Uma das classes de RNA é o RNA-mensageiro (ou mRNA), que, através da acção de um enzima, o transcriptase reverso, permite "copiar" em laboratório o DNA. A viabilidade do projecto passa, por isso, pela extracção e processamento de RNA. Quatro meses depois do início do projecto, estando, pois, este já em execução, pedi à investigadora responsável que me falasse do modo como este estava a decorrer. A descrição que daqui resultou, como seria de esperar, continha um grau de pormenor e de referência a contingências e incertezas que estavam ausentes da "research proposal". Mas o que mais me chamou a atenção foi o modo como algumas passagens da entrevista permitiam mostrar "em acto" os fenómenos de articulação de recursos, formas de acção e formas de julgamento que caracteriza o que tenho designado por ecologia do trabalho científico, particularmente na seguinte passagem, sobre a obtenção dos materiais biológicos e o seu processamento:

JAN: Como é que vocês arranjam material?

R: Neste Setembro... eu passei o mês de Setembro em cima do bloco (...) A arranjar... Queria fazer uma colheita numa mucosa do corpo gástrico, dum corpo que não tivesse

neoplasia, e que eu tivesse a certeza que congelava logo, e tal... Significa tudo, não é? Significa, sei lá, há alguns cirurgiões com quem vale a pena e outros com quem não vale a pena ir ao bloco, porque está-se nas tintas, e mesmo estando nós dentro, na sala ao lado da sala de operações, com a maioria dos cirurgiões a peça só sai para cá para fora para aí meia hora depois que eles já cortaram, já fizeram. Portanto, eu basicamente, para este tipo de coisas, confio num cirurgião que sei que me manda as coisas direitinho, percebes? Significa que nos dias em que ele opera vou estar pendurada no bloco o dia todo. E passei boa parte do mês de Setembro nisso, não é? À procura de um caso que desse para esperar lá em cima, que ele o mandasse logo para fora, que eu o congelasse, em fragmentos muito pequeninhos, logo (...). E isto significa quase um mês, à espera de colher material em boas condições. Mas significa controlar também, não é, porque eu no estômago queria a todo o custo evitar a metaplasia intestinal, que é frequentíssima, é uma coisa frequentíssima. Eu queria fazer uma biblioteca duma metaplasia intestinal, o risco é muito grande, muito importante. Fazer cortes de congelação, fiz sempre com a D. [técnica do laboratório de imunocitoquímica], mas um dos fragmentozinhos, o que ia ser usado para a biblioteca, cortei um bocadinho, uma aparazinha que ela processou (...) Mas isto são cuidados que a gente tem, é engraçado, e que a maioria das pessoas não têm. Sei lá, o C. [investigador dinamarquês associado ao projecto], o conselho que me deu na altura foi que era uma estupidez. Esta parte é crucial. Que comprasse RNA de estômago, que se vende. Mas eu vi que, primeiro, é caríssimo, custa 80 contos dois microgramas ou assim, de RNA do estômago. São quatro autópsias, de quatro criaturas; primeiro, é a mistura de quatro pessoas, o que é logo uma chatice; grupos sanguíneos diferentes, quer dizer, há uma diversidade de coisas, que é um pandemónio; de autópsia, embora eles digam que são autópsias rápidas, mas a gente sabe como é...

JAN: É incontrolável, não é?

R: Quatro pessoas! Quer dizer, é uma confusão! (...) Eu, realmente, acho que esta parte do controle do que a gente colhe é fundamental. Embora a maioria das pessoas provavelmente fazem isso, é comprar RNA comercial. Em princípio foi purificado, direitinho, não passou muito tempo... Porque em princípio de Setembro, na Dinamarca, eu discuti com o C. isto, e ele achou que era o que eu devia fazer, que era comprar RNA comercial... quer dizer, isto significa que entre a maioria das pessoas que trabalham é muito raro haver esta preocupação que nós temos (...).

(Entrevista com Investigadora Principal, 2.1.96)

Posteriormente à realização desta entrevista, a avaliação dos resultados de criação de bibliotecas de cDNA utilizando o RNA "local", que produziu uma elevada percentagem de material não utilizável - *non inserts*, RNA ribossomal e RNA homólogo de sequências já conhecidas - e uma baixa percentagem de RNA "novo" - significativamente inferior a 50 % -, levou à decisão de utilizar, paralelamente, RNA comercial e RNA "local", mas para investigar aspectos diferentes dos mesmos fenómenos, correspondendo estes às diferentes prioridades e interesses dos investigadores senior na Dinamarca e em Portugal - num caso, incidência no estudo de enzimas, para o que é adequado o RNA comercial; noutra, incidência no estudo das proteínas, para o que é necessário um controle maior das características do material biológico utilizado e uma informação mais precisa sobre a sua origem e recolha.

Este episódio revela como aquilo que seria considerado, na perspectiva dualista característica das visões convencionais na sociologia e na história das

ciências, uma decisão baseada em critérios científicos - a qualidade e adequação do material, que aconselham a sua obtenção junto de um bloco operatório no hospital, e a extracção do RNA no laboratório de investigação, em lugar de utilizar RNA comercial, cujas características são mais difíceis de controlar - é, simultaneamente, uma decisão com implicações financeiras - é menos dispendioso obter o RNA em laboratório a partir de material do bloco operatório - e com implicações na ordem da organização do trabalho, das tarefas envolvidas, da rede de actores intervenientes, e das relações entre instituições e entre mundos sociais, particularmente as relações entre a instituição de investigação e os lugares onde se obtém os materiais para a investigação - o mundo da medicina e o hospital ou, alternativamente, o mundo da indústria biotecnológica. O mesmo se passa em relação às *escalas* que são articuladas neste processo. Se o RNA comercial for utilizado, será necessário criar uma relação transnacional - a aquisição de material a um laboratório estrangeiro. A decisão de utilizar RNA obtido localmente no bloco operatório de um hospital implica uma relação que se situa à escala local. Também é importante sublinhar que, enquanto a relação com a indústria é feita na base de uma troca, a relação com o hospital se baseia numa negociação envolvendo a investigadora e um cirurgião, que actuam como representantes ou porta-vozes dos respectivos mundos sociais e das respectivas instituições. Finalmente, o material obtido junto do bloco operatório terá, contrariamente ao que acontece com o RNA comercial, de passar por um conjunto de transformações, que implicam a sua conservação, o seu transporte, e, no laboratório, a extracção do RNA desse material, aparecendo este, desse modo, como um *objecto de fronteira* que, mediante um conjunto de manipulações - realizadas através de tecnologias - realiza praticamente a articulação entre mundos sociais, envolvendo diferentes formas de trabalho, recursos e actores, organizados em determinadas sequências temporais e através de espaços diferentes. Nestas condições, é impossível separar, à partida, o que é do domínio do "interior" da ciência daquilo que pertenceria, supostamente, ao seu "exterior", isto é, às suas condições sociais ou económicas. As formas de julgamento e de avaliação da actividade que aqui são pertinentes têm a ver com os ajustamentos prospectivos e retrospectivos que permitem redefinir, em função de circunstâncias que mudam e que os actores não controlam, as condições de viabilidade do projecto, tendo sempre em conta a sua condição de lugar de articulação de escalas e de mundos sociais e, conseqüentemente, de diferentes formas de acção e de julgamento.

## Conclusão

A discussão anterior poderia ser alargada a outras sequências de actividade e a outros projectos. Mas o caso referido é suficiente para pôr em relevo o carácter heterogéneo dos actores, recursos, instituições, materiais, tecnologias, formas de acção e formas de julgamento envolvidas na execução de um projecto de investigação. Note-se que as condições "científicas", "políticas", "institucionais" e "sociais" que tornam possível a realização do projecto de investigação não podem, à partida, ser identificadas como dimensões "separadas" que seriam postas em relação no decorrer do trabalho do projecto. Elas são, de facto, *co-construídas* ou *co-produzidas*, e a sua separação será consumada apenas nas formas textuais, já referidas, que consagram a autonomia da ciência e a sua separação em relação a esses seus "outros" que são a política, a economia ou a sociedade. A determinação da viabilidade do projecto é a forma que assume essa actividade heterogénea de julgamento que permeia o trabalho do investigador, mas que as noções dominantes da autonomia da ciência e da racionalidade científica e as representações convencionais do trabalho científico tendem a invisibilizar. Para o sociólogo do conhecimento científico, em contrapartida, é neste plano que é possível identificar, simultaneamente, as continuidades e as descontinuidades entre as formas de acção e de julgamento que definem a especificidade da ciência e as que são atribuídas a outros mundos e lógicas de acção.

Finalmente, é importante sublinhar que a identificação, tanto dos constrangimentos como das contingências ligadas ao trabalho científico permite reconhecer os espaços de liberdade que tornam possível a inovação e a transgressão criativa. Conhecer os limites e possibilidades da actividade científica torna-nos mais livres, mas cria também um acréscimo de responsabilidade dos investigadores perante as consequências do seu trabalho.

## Referências Bibliográficas

Ashmore, Malcolm, 1989, *The Reflexive Thesis: Wri(h)ing Sociology of Scientific Knowledge*, Chicago: The University of Chicago Press

Ashmore, Malcolm, e Evelleen Richards (coord.), 1996, 'The Politics of SSK: Neutrality, Commitment and Beyond', *Social Studies of Science*, 26 (2), 219-468

CIBO/IPATIMUP, 1995, *Identificação de novos genes em células gástricas utilizando "expressed sequence tags"*, projecto de investigação (policopiado), Porto: CIBO/IPATIMUP

- Clarke, Adele E., 1991, Social worlds/arenas theory as organizational theory, in David Maines (coord.), *Social Organization and Social Process: Essays in Honor of Anselm Strauss*, Hawthorne, N.Y.: Aldine De Gruyter, 119-158
- Coulter, Jeff, 1989, *Mind in Action*, Cambridge: Polity Press
- Fujimura, Joan H., 1987, Constructing 'do-able' problems in cancer research: articulating alignment, *Social Studies of Science*, 17: 257-293
- Galison, Peter, e David J. Stump (coord.), 1996, *The Disunity of Science: Boundaries, Contexts, and Power*, Stanford: Stanford University Press
- Gieryn, Thomas F., 1983, Boundary work and the demarcation of science from non-science: strains and interests in professional ideologies of scientists, *American Sociological Review*, 48: 781-795
- Gieryn, Thomas F., 1995, Boundaries of science, in S.Jasanoff *et al* (coord.), *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks: Sage, 393-443
- Haraway, Donna, 1991, *Symians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature*, London: Free Association Books
- Haraway, Donna, 1992 [1989], *Primate Visions: Gender, Race and Nature in the World of Modern Science*, London: Verso
- Harding, Sandra, 1986, *The Science Question in Feminism*, Ithaca: Cornell University Press
- Harding, Sandra, 1991, *Whose Science? Whose Knowledge? Thinking from Women's Lives*, Ithaca: Cornell University Press
- Harding, Sandra (coord.), 1993, *The 'Racial' Economy of Science: Toward a Democratic Future*, Bloomington e Indianapolis: Indiana University Press
- Hayles, N. Katherine, 1991, Constrained constructivism: locating scientific inquiry in the theater of representation, *New Orleans Review*, 18: 76-85
- Iranzo, Juan Manuel *et al* (coord.), 1995, *Sociologia de la Ciencia y la Tecnologia*, Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Cientificas
- Keller, Evelyn Fox, 1985, *Reflections on Gender and Science*, New Haven, Connecticut: Yale University Press
- Keller, Evelyn Fox, 1992, *Secrets of Life, Secrets of Death: Essays on Language, Gender and Science*, New York: Routledge
- Kevles, Daniel J., e Leroy Hood (coord.), 1992, *The Code of Codes: Scientific and Social Issues in the Human Genome Project*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press
- Latour, Bruno, 1987, *Science in Action*, Milton Keynes: Open University Press
- Law, John, 1994, *Organizing Modernity*, Oxford: Blackwell
- Lynch, Michael, 1993, *Scientific Practice and Ordinary Action: Ethnomethodology and Social Studies of Science*, Cambridge: Cambridge University Press

Lynch, Michael, Eric Livingston, Harold Garfinkel, 1983, Temporal order in Laboratory work, in Karin Knorr-Cetina e Michael Mulkay (coord.), *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science*, Beverly Hills: Sage, 205-238

Merton, Robert K., 1973, *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago: University of Chicago Press

Michael, Mike, 1996, *Constructing Identities: The Social, the Nonhuman and Change*, London: Sage

Muller, Adam, e Paisley Livingston, Realism/anti-realism: a debate, *Cultural Critique*, 30: 15-32

Nunes, João Arriscado, 1995, Ciberespaço, globalização, localização: metamorfoses do espaço e do tempo nos mundos da ciência, *Oficina do CES*, 63

Nunes, João Arriscado, 1996a, Entre comunidades de prática e comunidades virtuais: os mundos da ciência e as suas mediações, *Oficina do CES*, 70

Nunes, João Arriscado, 1996b, A política do trabalho científico: articulação local, conversão reguladora e acção à distância, in Maria Eduarda Gonçalves (coord.), *Ciência e Democracia*, Lisboa: Bertrand Editora, 251-276

Nunes, João Arriscado, 1996c, The transcultural lab: articulating cultural difference in/through scientific work, *Oficina do CES*,

Nunes, João Arriscado, no prelo, Escala, heterogeneidade e representação: para uma cartografia da investigação sobre o cancro, *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 46

Pickering, Andrew, 1995, *The Mangle of Practice: Time, Agency, and Science*, Chicago: University of Chicago Press

Pickering, Andrew (coord.), 1992, *Science as Practice and Culture*, Chicago: University of Chicago Press

Rasch, William, e Cary Wolfe, 1995, Introduction: the politics of systems and environments, *Cultural Critique*, 30: 5-13

Rose, Hilary, 1994, *Love, Power and Knowledge: Towards a Feminist Transformation of the Sciences*, Cambridge: Polity Press

Shapin, Steven, 1992, Discipline and bounding: the history and sociology of science as seen through the externalism-internalism debate, *History of Science*, 30: 333-369

Star, Susan Leigh, 1995a, Introduction, in Star (coord.), 1-35

Star, Susan Leigh (coord.), 1995b, *Ecologies of Knowledge: Work and Politics in Science and Technology*, Albany, N.Y.: The State University of New York Press

Stengers, Isabelle, 1993, *L'Invention des Sciences Modernes*, Paris: Editions La Découverte

Strauss, Anselm L., 1993, *Continual Permutations of Action*, Hawthorne, N.Y.: Aldine De Gruyter

Taylor, Peter J., 1992, Re/constructing socioecologies: system dynamics modelling of nomadic pastoralists in Sub-Saharan Africa, in Adele E. Clarke e Joan H. Fujimura (coord.), *The Right Tools for the Job: At Work in Twentieth-Century Life Sciences*, Princeton: Princeton University Press, 115-148

Wolfe, Cary, 1995, In search of post-humanist theory: the second-order cybernetics of Maturana and Varela, *Cultural Critique*, 30: 33-70

Woolgar, Steve, 1988a, *Science: The Very Idea*, London: Tavistock Publications

Woolgar, Steve (coord.), 1988b, *Knowledge and Reflexivity: New Frontiers in the Sociology of Knowledge*, London: Sage

## APÊNDICE

### *O laboratório*

O Centro de Investigação em Biopatologia e Oncobiologia/Instituto de Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto (CIBO/IPATIMUP) é 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). Em 1994, quando foi iniciado o trabalho de campo, 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. Os investigadores doutorados dividem, em geral, a sua actividade entre a investigação, o ensino, as actividades ligadas ao diagnóstico de rotina e as actividades de gestão da instituição.

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 participação em actividades de âmbito transnacional, principalmente através da participação dos seus investigadores em projectos de investigação e programas de 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 baseia-se, principalmente, na observação das sequências de actividade relacionadas com a execução de projectos em diferentes unidades e sub-unidades do laboratório, em entrevistas com as diferentes categorias de membros, na assistência a reuniões e na análise de documentos e publicações produzidos pelos investigadores e estudantes de pós-graduação. Ao longo dos últimos dois anos, têm também sido realizados seminários em que o projecto e os seus resultados são discutidos com os membros do laboratório.