

JOÃO ARRISCADO NUNES

**CIBERESPAÇO, GLOBALIZAÇÃO, LOCALIZAÇÃO:
METAMORFOSES DO ESPAÇO E DO TEMPO
NOS MUNDOS DA CIÊNCIA**

n^o 63
Novembro 1995

Oficina do CES
Centro de Estudos Sociais
Coimbra

OFICINA DO CES

Publicação seriada do

Centro de Estudos Sociais

Praça de D. Dinis

Colégio de S. Jerónimo, Coimbra

Correspondência:

Apartado 3087, 3000 Coimbra

CIBERESPAÇO, GLOBALIZAÇÃO, LOCALIZAÇÃO: METAMORFOSES DO ESPAÇO E DO TEMPO NOS MUNDOS DA CIÊNCIA*

João Arriscado Nunes

Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra
Centro de Estudos Sociais

A emergência de um novo espaço de comunicação global precipitou um conjunto de modificações na organização e modo de funcionamento dos universos sociais em que se produz a ciência. Pela primeira vez na história é possível a ligação, em tempo real, entre locais e actores situados em posições diferentes no sistema mundial da ciência, permitindo-lhes o acesso simultâneo à informação científica e fornecendo-lhes os meios para a permanente actualização e crítica dessa informação e para formas cooperativas de trabalho que deixam de ser inibidas por barreiras espaciais e temporais. A emergência de comunidades científicas globais, ultrapassando as divisões geográficas e políticas e as limitações impostas pelo espaço e pelo tempo, parece ter-se tornado, finalmente, uma possibilidade real. Ao mesmo tempo, contudo, importa não esquecer que as comunidades científicas se integram num sistema mundial da ciência, diferenciado e hierarquizado, baseado numa desigual distribuição dos recursos para a produção da ciência e do acesso aos resultados do trabalho científico. As transformações no sistema mundial da ciência associadas à emergência das redes globais de informação e à generalização das tecnologias em que estas assentam estão a conduzir a reorganizações locais do trabalho científico e das comunidades científicas, que, se, por um lado, trazem consigo novas potencialidades de autonomização da actividade científica, não deixam de

* Intervenção na mesa-redonda "Novas coordenadas para o espaço e para o tempo?", Estudos Gerais da Arrábida - Conferências do Convento, 25 de Outubro de 1995.

reforçar e consolidar, em muitos casos, as situações pré-existentes de dependência e de subordinação.

Sem pretender, obviamente, tocar em todos os aspectos relevantes deste tema, parece-me importante identificar aqueles que me parecem ser os principais eixos temáticos de uma sociologia da relação entre os mundos da ciência e esses novos objectos do discurso científico e tecnológico que são o ciberespaço, a cibersociedade e a cibercultura¹. Trata-se de um tópico fundamental para o estudo da transição paradigmática - simultaneamente científica e societal - em curso, um processo em que os problemas ligados à informação e ao conhecimento ocupam uma posição central (Santos, 1989, 1994, 1995). Os debates sobre as implicações das novas redes globais de informação e, em particular, da INTERNET encontram um terreno empírico particularmente rico e interessante na análise dos universos sociais em que se produz a ciência e do impacto nestes da adopção e apropriação das novas tecnologias da comunicação e da informação.

Do testemunho virtual às comunidades virtuais

O acto de nascimento da primeira comunidade virtual tem sido associada à invenção do moderno laboratório científico por Robert Boyle, na Inglaterra do século XVII (Stone, 1991: 85-86; Shapin e Schaeffer, 1985). As experiências com a bomba de ar que tornaram o sábio inglês uma das figuras centrais da Revolução Científica de seiscentos eram realizadas num espaço que permitia isolar a ciência e os seus factos - construídos na e pela actividade experimental - de interferências e contaminações "exteriores", pela

¹A bibliografia sobre o ciberespaço, a cibersociedade e a cibercultura não tem parado de crescer nos últimos anos. Para algumas abordagens recentes a partir da sociologia e da antropologia, veja-se, entre outros, Stone, 1991, Stallabrass, 1995, Pound, 1995, Nunes, 1995; Escobar, 1994, Jones, 1994. O artigo de Escobar constitui um excelente ponto da situação da investigação anterior a 1994. Para uma introdução à problemática do ciberespaço a partir de diferentes perspectivas disciplinares, veja-se Benedikt, 1991.

política, pela religião ou, muito simplesmente, pela ignorância daqueles que não eram capazes de compreender a actividade experimental. O espaço do laboratório era, paradoxalmente, um espaço fechado e separado do resto da sociedade, mas que, ao mesmo tempo, permitia a um público qualificado observar os fenómenos naturais recriados ou reproduzidos através da actividade experimental. Esse público qualificado era constituído por *gentlemen* (e, em raros casos e em relação a certos tipos de experiências, também por senhoras da "boa" sociedade), pessoas "de qualidade", personificando virtudes como a civilidade, a honra e a integridade. A confiança na ciência e nas actividades que permitiam criá-la e desenvolvê-la confundia-se com a confiança que a sociedade depositava nesses *gentlemen* e nas virtudes que estes personificavam. O seu testemunho directo da actividade experimental constituía a melhor garantia da integridade desta e da verdade do conhecimento dela resultante, que encontraria expressão na criação de *matérias de facto*, refutáveis apenas através de outras matérias de facto resultantes de replicações, através de experiências idênticas, realizadas em condições similares e similarmente controladas.

A actividade experimental, contudo, não assentava apenas no pilar do laboratório, mas também no da replicabilidade dos resultados, sempre que as experiências fossem realizadas em condições idênticas. São bem conhecidas as dificuldades com que, no século XVII, deparavam todos os que pretendiam fazer assentar o seu trabalho científico na actividade experimental e, em particular, replicar experiências realizadas por outros. Em primeiro lugar, a construção de equipamentos adequados implicava não só dispôr de materiais com a qualidade requerida, mas também de artesãos capazes de construir os aparelhos necessários. Foram muitos - e, por vezes, intransponíveis - os obstáculos que o próprio Boyle e outros homens de ciência da Europa de então encontraram neste campo (Shapin e Schaeffer, 1985). A fim de obviar a essas dificuldades, Boyle inventou, paralelamente ao

laboratório, uma *tecnologia literária*, baseada nas possibilidades oferecidas pela imprensa para reproduzir textos e imagens, que lhe permitiu fazer circular entre os meios ligados à ciência emergente do seu tempo descrições pormenorizadas das suas experiências, ilustradas com desenhos, gravuras e diagramas. Em princípio, os textos e objectos iconográficos que assim circulavam permitiam, apesar da distância e da impossibilidade física de assistência às experiências, testemunhá-las *virtualmente*, como se o leitor tivesse estado presente. Como notam Shapin e Schaeffer (1985: 60), a

tecnologia do testemunho virtual envolve a produção, na mente de um leitor, de uma imagem tal, que dispense a necessidade de testemunho directo ou de replicação. Através do testemunho virtual, a multiplicação de testemunhas podia ser, em princípio, ilimitada. Esta era, assim, a mais poderosa tecnologia para a constituição de matérias de facto. A validação de experiências e a acreditação dos seus resultados como matérias de facto implicava, necessariamente, a sua realização no laboratório da mente e da visão. O que era exigido era uma tecnologia da confiança e da garantia de que as coisas tinham sido feitas, e feitas da maneira que era afirmada.

Mesmo quando - como veio a acontecer - a variabilidade das condições locais de realização das experiências não permitia a sua efectiva replicação, o "testemunho virtual" difundido por via impressa permitia que o registo ou inscrição da experiência e dos seus resultados passasse a ser, de facto, o foco das discussões e dos debates científicos. Ao longo do processo posterior de institucionalização da ciência moderna, a criação de uma ordem disciplinar com as suas convenções e critérios de verificação e a definição rigorosa de procedimentos de registo que permitissem essa verificação vieram substituir a confiança incorporada em pessoas pela confiança em instituições e em formas institucionalizadas de controlo e avaliação da actividade científica - ainda que, como observaram, entre outros, Barry (1995) e Shapin (1994), a reputação científica e moral do observador/experimentador continuasse a ter um grande peso na apreciação da validade dos resultados da actividade científica. A tecnologia literária em que assentava o testemunho virtual na época de Boyle dependia da

imprensa, da circulação do texto e da imagem impressas. Se o texto e as convenções literárias continuaram a ocupar um lugar central na organização das comunidades de cientistas ligados à distância por objectos transportáveis registando ou reproduzindo os resultados de experiências ou de desenvolvimentos teóricos, comentários ou resenhas, outras tecnologias de representação, difusão e circulação do conhecimento viriam a generalizar-se, associadas primeiro à fotografia, ao filme e, em geral, às tecnologias audiovisuais, mais tarde às tecnologias da informação e, mais recentemente, à emergência de redes globais de comunicação e informação que encontraram, no domínio da ciência, um dos terrenos mais favoráveis à sua expansão e desenvolvimento. Deste modo, as comunidades baseadas no testemunho virtual das actividades de experiência ou de observação que nos habituámos a associar ao trabalho científico passaram a dispôr de tecnologias de representação e de inscrição que já não se limitavam à tecnologia literária inventada por Boyle, que esteve na base do surgimento das convenções e estilo dos modernos textos científicos.

Curiosamente, a generalização do testemunho virtual e das comunidades desterritorializadas apoiadas nas suas tecnologias de representação permitiu, aparentemente, realizar uma aspiração que esteve na origem da criação do espaço circunscrito, separado e territorializado do moderno laboratório científico: a "purificação" dos factos científicos, despojando-os da ganga de contingências locais e pessoais que envolvia a sua produção. Essa purificação era garantida através da invisibilização ou apagamento, das representações e inscrições resultantes do trabalho científico, dos traços locais e contingentes do trabalho laboratorial ou de observação, fazendo "desaparecer", ao mesmo tempo, os actores que, indispensáveis à produção local desses fenómenos, deixavam de existir enquanto protagonistas do trabalho científico, tais como os técnicos e auxiliares de laboratório (Shapin, 1994: 355-407; Star, 1991). Também as

dimensões sociais do trabalho científico ligadas à estrutura de classes, às características raciais ou étnicas, ao sexo ou à nacionalidade e, em particular, as desigualdades e hierarquias delas emergentes desapareciam das representações formais da actividade científica, graças à aplicação generalizada e institucionalmente sancionada de convenções e critérios para a elaboração de textos e outras representações. Libertas, num primeiro momento, das circunstâncias contingentes da sua produção, as representações científicas transformavam-se em *móveis imutáveis* - isto é, objectos que mantêm as suas características, consistência, identidade e integridade quando são transportados no tempo e no espaço (Latour, 1990) -, veículos fundamentais de manutenção e reprodução das comunidades virtuais. As "matérias de facto" incorporadas nos móveis imutáveis passaram a ser corroboradas e homologadas por instituições de ensino e de investigação, organizações e associações profissionais, congressos, conferências e publicações que, ao definirem padrões de avaliação e aferição da qualidade e rigor do trabalho científico, substituíam as virtudes do "gentleman" pelo rigor da disciplina e pelo prestígio e dignidade da instituição.

Ao tornar os registos da actividade científica em móveis imutáveis, em objectos que conservavam as suas características e a sua forma mesmo quando transportados e movimentados no espaço e no tempo, a tecnologia literária de Boyle e as diferentes formas de tecnologia de inscrição ou representação que lhe sucederam permitiram a emergência de comunidades de cientistas que tinham a particularidade de manterem contacto uns com os outros, não a partir da interacção face a face, mas através da criação de redes de comunicação e de informação percorridas por móveis imutáveis.

Das comunidades científicas aos mundos da ciência

Antes de passar a considerar as novas características associadas ao ciberespaço que estão a emergir em relação com o trabalho científico, impõe-se definir de maneira mais precisa o que se entende por comunidade, comunidade científica e mundo da ciência. Um *mundo da ciência* pode ser definido como uma rede de actores comprometidos com a realização de actividades definidas como científicas, que partilham recursos para a realização dessas actividades e representações comuns sobre os modos de as realizar, organizando-se, para tal, em três tipos de comunidades:

- *comunidades de prática locais*, associadas aos lugares territorializados em que se realiza o trabalho de produção material da ciência e dos objectos científicos;
- *núcleos (core-sets) locais ou translocais* de cientistas trabalhando em temas ou especialidades circunscritas;
- *comunidades virtuais*, desterritorializadas e translocais, que existem através das redes e fluxos de comunicação e informação que permitem o acesso partilhado a objectos e representações.

As relações que articulam os mundos da ciência e os diferentes tipos de comunidades que os constituem são mediatizadas por *tecnologias* que são, simultaneamente, *tecnologias materiais*, *tecnologias sociais* e *tecnologias de representação/inscrição* - de que a tecnologia literária de Boyle constitui um exemplo clássico. Tecnologias e mundos da ciência são caracterizados pela sua constituição e determinação mútuas².

²A relação entre tecnologias e trabalho científico constitui um dos tópicos centrais das etnografias de laboratório elaboradas ao longo das duas últimas décadas por sociólogos e antropólogos da ciência e da tecnologia. Veja-se, a este propósito, Nunes, 1995a. Sobre a relação entre tecnologias da informação e construção social do conhecimento, veja-se, entre outros, Barrett, 1992.

De acordo com esta concepção dos mundos da ciência, a expressão *comunidade científica* pode corresponder, conforme as situações ou os contextos, a uma comunidade de prática local e territorializada - coincidindo com um laboratório, uma divisão de um laboratório ou um centro ou instituto de investigação -; a um núcleo (*core-set*) de cientistas trabalhando sobre um mesmo tema ou numa especialidade circunscrita, que, em geral, se conhecem pessoalmente ou através dos respectivos trabalhos e que, periodicamente, se encontram em conferências, colóquios, congressos ou painéis de avaliação; ou, finalmente, a uma comunidade virtual, translocal e desterritorializada, cuja existência depende das redes de comunicação que fazem circular os objectos científicos como móveis imutáveis, sob a forma de textos impressos, aparelhos, substâncias ou representações informatizadas.

As comunidades de prática locais envolvem um conjunto de actores humanos e não-humanos, incluindo, entre os primeiros, não só os que são legitimamente considerados como cientistas, mas também os técnicos, os auxiliares de laboratório e outros que contribuem para a viabilização e realização prática da actividade científica, e cuja participação pode assumir características diversas, da participação plena à participação parcial, ou da participação central à participação periférica (Lave e Wenger, 1991). As comunidades virtuais são constituídas por dois tipos de actores (no sentido amplo acima utilizado, incluindo actores humanos e não-humanos). Designarei os primeiros por *actores virtuais*, e os segundos por *objectos informacionais* - objectos e representações que circulam no ciberespaço sob a forma de *bits* de informação. Vejamos, em primeiro lugar, as características dos actores virtuais.

Actores virtuais e comunidades virtuais

Os actores virtuais correspondem às identidades construídas expressamente para a participação no ciberespaço, e que podem muito simplesmente assumir a forma de um endereço electrónico directamente vinculável a um ponto de acesso e a uma pessoa "real" ou a um colectivo³. Estas identidades virtuais permitem seleccionar ou alterar as características das pessoas "reais" para efeitos de participação no ciberespaço, ou mesmo inventar novas características. É possível, deste modo, fazer desaparecer da identidade virtual características ligadas ao sexo, à raça, à etnia, à nacionalidade, à idade ou à qualificação académica, por exemplo, que são susceptíveis, caso sejam conhecidas, de inferiorizar um participante na comunicação electrónica, diminuindo ou pondo em causa a sua credibilidade ou autoridade. Em contrapartida, o potencial de ocultação ou de fraude é também maior. Daí que seja importante avaliar cuidadosamente o impacto do ciberespaço nas formas convencionais e institucionalizadas de comunicação, publicação e avaliação da actividade científica. Um aspecto particularmente interessante que está a emergir deste processo é o da forma como são afectados os modos convencionais de estabelecer o renome e a reputação dos cientistas e das instituições científicas quando são alargadas as possibilidades de publicitação e circulação de informação que deixa de passar pelos canais institucionalizados de apreciação e de definição da qualidade da investigação, nomeadamente os conselhos editoriais e painéis de *referees* das revistas da especialidade, ou de publicação "instantânea" de resultados de pesquisa em BBS's ou *newsletters* electrónicas, sem terem passado pelo habitual sistema de *peer review*.

³ Utilizo, aqui, a dicotomia "real/virtual" por razões de conveniência, e por essa distinção se ter tornado corrente. De facto, como a expressão "realidade virtual" sugere, os objectos e actores virtuais são tão "reais" como os outros, ainda que o seu "modo de existência" seja diferente. Este tema mereceria uma discussão mais alargada que é impossível realizar aqui.

É importante lembrar, neste ponto, que as comunidades virtuais de cientistas só acedem à existência desde que existam comunidades locais de prática, os laboratórios onde o trabalho de produção dos "factos científicos" tem lugar, com todas as suas "impurezas" e contingências, e envolvendo actores que, nas comunidades virtuais, tendem a tornar-se invisíveis. Este aspecto obriga a rever as nossas concepções dos universos sociais em que se produz a ciência. De facto, a expressão "comunidade científica", tal como é utilizada correntemente, designa, seja as comunidades virtuais em que *não* se incluem os actores não-cientistas - técnicos, auxiliares - envolvidos localmente na produção da ciência, seja os já referidos núcleos (*core-sets*)⁴. Por outro lado, as concepções convencionais das comunidades científicas não permitem tratar adequadamente o papel fundamental desempenhado pelos actores não-humanos - e, em particular, as novas redes globais de informação e os objectos que nelas circulam - nos processos de produção e de circulação da ciência, do conhecimento científico e dos objectos científicos, um aspecto que tem sido sublinhado e posto em relevo pelos desenvolvimentos recentes dos Estudos Sociais da Ciência.

Mundos da ciência, tecnologias e mediações

Parece-me, por todas estas razões, particularmente adequado o conceito de *mundos da ciência*, que corresponde a uma especificação, para um domínio particular da vida social, do conceito de mundo social proposto pela sociologia interaccionista (Strauss, 1993, Clarke, 1991, Nunes, 1995a). Os mundos da ciência são constituídos pelas comunidades locais de prática, por todos os actores - humanos e não-humanos - e pelos recursos de vários

⁴Compare-se esta discussão com as definições correntes das comunidades científicas referidas em Jesuino, 1995. Utilizo a expressão *core-set* - que traduzi por "núcleo" - no sentido proposto por Shapin (1994: 415). Como explica este autor, o conceito foi utilizado originalmente pelo sociólogo da ciência Harry Collins, mas com um sentido diferente.

tipos nelas envolvidos, pelos núcleos (*core-sets*) e comunidades virtuais de cientistas e pelas mediações entre os diferentes actores e recursos e entre as comunidades de diferentes tipos. Essas mediações passam, necessariamente, por *tecnologias*, entendendo estas no triplo sentido já referido - material, representacional e social. As transformações nas tecnologias alteram a configuração das relações e mediações nos mundos da ciência e são, ao mesmo tempo, condicionadas pelas relações e mediações previamente existentes nestes. É interessante observar, a este propósito, que também nos mundos da ciência, à medida que se foram desenvolvendo as utilizações de novas tecnologias da comunicação e informação no trabalho científico, se verificou um paradoxo que continua a marcar, globalmente, a era do ciberespaço. Tal como aconteceu com outros domínios da vida social, também neste se continuou a privilegiar a palavra - e especialmente a palavra escrita - como modo fundamental de apresentar, defender, contestar ou criticar o conhecimento, ao mesmo tempo que proliferam e se desenvolvem tecnologias de registo visual ou audio-visual, e formas integradas (multimédia/hipermédia) de inscrição e circulação da informação. Neste plano, se é evidente, por um lado, a resistência de convenções e de instituições científicas às possibilidades abertas pelo desenvolvimento de novas tecnologias, não o é menos a dificuldade em estabelecer novas convenções e novos modos de avaliar e sancionar a fiabilidade e a qualidade do trabalho científico, dos procedimentos em que se baseia e dos objectos que produz, fora dos circuitos habituais da publicação impressa, do *peer review* e das formas institucionalizadas de encontros entre cientistas. Como lembra Geoffrey Bowker, é essencial não deixar que a celebração da "sociedade da informação" e a mitologia a ela associada se transforme numa nova forma de determinismo tecnológico, ocultando os problemas ligados aos processos sociais e organizacionais que estão na sua base, que estabelecem os seus limites e potenciam as suas possibilidades (Bowker, 1994).

Os objectos informacionais como móveis imutáveis

O segundo tipo de actores que encontramos no ciberespaço é constituído pelos objectos informacionais. Estes aparecem como uma forma particular de móveis imutáveis. Como notou Star (1989), um movel imutável, para poder circular entre diferentes contextos e entre diferentes actores, deve ser "limpo" da referência às características e condições locais associadas ao processo da sua produção. Essa apropriação - que é, ao mesmo tempo, uma forma de o produtor do objecto agir à distância influenciando outros actores situados em pontos diferentes no espaço e em momentos diferentes no tempo - pressupõe a remoção das "camadas" ou "níveis" (*layers*) ligadas às várias fases da produção do objecto - e que deixam traços, por exemplo, em instruções de programação ou de utilização que podem não ser incorporadas no próprio objecto que circula. A reapropriação do mesmo objecto num outro ponto de acesso à rede obriga, contudo, a uma "restauração" dessas "camadas", de modo a compatibilizar o objecto em questão com as condições e necessidades locais de utilização. Um exemplo particularmente interessante deste processo é o dos anticorpos utilizados em laboratórios de imunologia. Trata-se de objectos standardizados, produzidos industrialmente, com uma composição definida e estável, em princípio. Ao serem adquiridos para utilização num laboratório, porém, esses anticorpos são submetidos a uma segunda standardização, mas agora de âmbito *local*, de modo a adequá-lo às condições específicas do laboratório (temperatura, qualidade da água, equipamentos disponíveis, etc.). Na informática, a utilização tanto de *hardware* como de *software*, mesmo quando estes são standardizados e produzidos industrialmente, obriga igualmente a uma

adaptação local que tenha em conta o ambiente informático pré-existente, o número e tipos de utilizadores e os objectivos e necessidades destes⁵.

As características dos móveis imutáveis variam conforme o tipo de tecnologias de inscrição ou representação utilizadas. Uma máquina, um aparelho de medição, um microchip, um anticorpo, um texto, uma tabela ou um gráfico diferem, obviamente, sob o ponto de vista dos materiais que os constituem, da sua durabilidade, do seu custo ou da facilidade com que podem ser transportados ou reproduzidos. Também as condições em que é possível a sua recepção e apropriação num lugar ou momento diferente daquele em que teve lugar a sua produção é variável. A dependência do móvel imutável em relação ao suporte material em que circula é também diferente consoante se trate de um objecto tridimensional ou de informação incorporada em textos ou representações visuais, e que mantém o seu conteúdo informacional quando muda o suporte material em que é transportada. É importante, por isso, distinguir os *objectos informacionais* - isto é, aqueles cuja forma e conteúdo representacional, em virtude da redução do objecto a *bits* de informação, são autónomos, dentro de certos limites, em relação a qualquer suporte material específico em que sejam inscritos, ou que são compatíveis com diferentes tipos de suporte - de outros tipos de móveis imutáveis. A informação que circula nas redes globais como a INTERNET apresenta, precisamente, estas características. É importante, contudo, não esquecer que a circulação e transporte de objectos informacionais não é possível sem a existência de um conjunto de pontos de acesso que requerem a existência de uma *infraestrutura*, condição

⁵ Star (1989) descreve, a propósito da produção de microchips num laboratório de informática, diferentes modos de efectuar estas transacções entre o local e o translocal, tendo em comum o facto de exigirem um trabalho de recontextualização local dos objectos, reconstruindo ou recriando as "camadas" associadas às contingências locais, e que passam, por exemplo, por "congelar" certas partes dos objectos e das suas representações, procurando, ao mesmo tempo, negociar com os utilizadores modos de torrear a rigidez daí resultante; recorrer a "wizards" ou "gurus" para resolver problemas; modelar e rotinizar saberes tácitos associados às utilizações locais; e, finalmente, pela (problemática) separação analítica entre a "racionalidade" da ciência e da técnica e as condições sociais da sua aplicação.

indispensável a que o objecto possa ser enviado, recebido, lido, armazenado ou submetido a transformações. Uma infraestrutura pode ser definida, para o efeito que aqui nos interessa, como o conjunto das condições que permitem, simultaneamente, a existência e funcionamento de um sistema de informação electrónico em larga escala e a sua apropriação local por diferentes utilizadores em diversos pontos de acesso⁶. Essas condições estão estreitamente ligadas, no caso dos mundos da ciência, a formas de organização social, convenções, hierarquias, modos de conhecimento, práticas e tecnologias específicas.

A INTERNET e o sistema mundial da ciência

Os debates sobre o ciberespaço e sobre a INTERNET tendem a oscilar entre a promessa de uma ordem social assente na utopia da comunicação transparente e do acesso universal à informação e ao saber, por um lado, e a denúncia das potencialidades das redes globais de comunicação como meio de reforço e de aprofundamento de formas de vigilância e de regulação e de perpetuação de desigualdades, hierarquias e exclusões, por outro. Conhecido que é o modo desigual e hierarquizado como os diferentes mundos da ciência se integram no sistema mundial da ciência, faz sentido interrogarmo-nos sobre os possíveis efeitos das redes globais de informação sobre a organização global da actividade científica.

Dependendo da sua posição no sistema mundial da ciência - um sistema hierarquizado e diferenciado em função da sua composição, do acesso desigual a diferentes tipos de recursos necessários ao trabalho científico e da capacidade autónoma de produção de contribuições originais

⁶O conceito de infraestrutura é, nesta acepção, e como notam Star e Ruhleder (1995: 4-5), um conceito relacional, e não uma "coisa" ou uma substância. Uma rede como a INTERNET funciona como uma infraestrutura para os seus utilizadores, mas constitui um objecto-alvo para os que a conceberam e para os que trabalham no seu desenvolvimento.

para a ciência e tecnologia -, os vários mundos da ciência têm passado por processos de reorganização local, de modo a adequar as práticas localizadas que os configuram às condições variáveis de participação no novo espaço global. As redes globais podem contribuir para a consolidação e reprodução das desigualdades existentes hoje entre mundos da ciência centrais, periféricos e semiperiféricos, e para a ocultação das desiguais condições de trabalho e de produção no sistema mundial da ciência. Um aspecto particularmente preocupante é o da possibilidade de os conhecimentos produzidos no centro virem a tornar-se os conhecimentos-padrão legítimos, a partir dos quais irão ser aferidos o interesse e a relevância científica e prática de outras formas de conhecimento, e criadas agendas científicas que consagram e reproduzem a dominação do centro. Um exemplo particularmente visível disto é a investigação em biomedicina, particularmente em áreas como a SIDA ou o cancro, e o predomínio de certas especialidades científicas e médicas no estudos, prevenção, diagnóstico e tratamento dessas doenças, sem considerar os diferentes contextos em que elas surgem e as diferentes características desses contextos e das populações envolvidas ou a experiência científica localmente acumulada. Nestes domínios, a abundância de informação não significa que deixe de existir uma hierarquia da informação que pode contribuir para perpetuar uma hierarquia de saberes, sobretudo quando a facilidade de acesso às redes significa, sobretudo, o crescimento do volume de informação e a dificuldade em avaliar a sua qualidade, tendendo, desse modo, a ser privilegiada a informação "assinada" por cientistas ou por instituições já dominantes⁷. Não é de excluir, por isso, que as possibilidades de difusão de conhecimentos e resultados inovadores ou transgressores dos cânones disciplinares possam ser "afogadas" numa acumulação de "lixo" informativo, resultante da facilidade de acesso às redes e de utilização dos recursos que estas põem à disposição dos utilizadores.

⁷ Sobre este tema, veja-se, entre outros, Hess, 1995; Escobar, 1994; Harding, 1993; Nunes, 1995; Bastos, 1994.

Conclusão

A compreensão das metamorfoses na organização espacial e temporal do trabalho científico neste novo contexto passa por uma convergência entre a sociologia da ciência, da tecnologia e do conhecimento científico, uma sociologia emergente do ciberespaço e os estudos em curso sobre os processos de globalização/localização. Entre as dimensões centrais das metamorfoses em curso, importa investigar, em particular, as modalidades locais de articulação da participação nas redes globais, em particular os problemas locais de organização do trabalho científico, de aprendizagem do acesso a, e uso das, novas tecnologias da comunicação, nomeadamente os problemas situados nos três níveis ou ordens de comunicação e de aprendizagem identificados por Star e Ruhleder (1995): o que se refere à distribuição e redistribuição de recursos existentes, incluindo a informação; o que se refere a problemas emergentes de efeitos contextuais não-antecipados, resultando da interacção de dois ou mais problemas da ordem anterior; e, finalmente, uma terceira ordem que inclui problemas de âmbito mais vasto, inerentemente políticos e sujeitos a permanente discussão e controvérsia (como a tensão e discussão entre teorias, escolas ou paradigmas, aspectos relacionados com a organização e hierarquia dos mundos da ciência, com os *standards* e padrões disciplinares e profissionais, etc.); a tensão entre a cooperação e a participação, por um lado, e a emergência de novas formas de diferenciação, hierarquia e exclusão, por outro, facilitada, hoje, pelas condições desiguais de trabalho na ciência; o impacto sobre as diferentes práticas e convenções disciplinares e sobre as formas de regulação da actividade científica, particularmente quando a tecnologia permite ultrapassar os "filtros" institucionais destinados a garantir a

qualidade (e, muitas vezes, a conformidade com o(s) paradigma(s) dominante(s)...).

Mas as novas tecnologias apresentam também virtualidades que podem favorecer o desenvolvimento de novas formas de cooperação, diálogo e divulgação do conhecimento científico. A INTERNET e as redes globais de informação são atravessadas, de facto, por uma tensão entre o potencial para uma maior regulação e vigilância do trabalho científico, por um lado, e as possibilidades novas de realização de uma comunidade livre de cientistas e inquiridores, liberta de muitos dos constrangimentos temporais e espaciais que hoje condicionam a produção e circulação da ciência⁸. Mas também é fundamental não esquecer que, para cada ideia que circula na INTERNET, é preciso que haja um participante "real" num dos seus pontos de acesso, e para que possam existir comunidades virtuais é indispensável a existência e funcionamento de comunidades "reais", de âmbito local, capazes de assegurar a infraestrutura e a substância dos universos virtuais. Sem uma transformação das relações sociais e de poder que configuram as comunidades "reais", dificilmente poderão ser cumpridas as promessas de emancipação que a emergência do ciberespaço trouxe consigo.

É importante acrescentar, finalmente, que as interfaces e os processos de tradução (Latour, 1990; Star e Griesemer, 1989; Fujimura, 1992) ou de conversão reguladora (Santos, 1989) entre mundos da ciência e entre estes e outros mundos sociais (como o da economia, da política, da religião, da educação, da medicina, etc.) dependem da possibilidade de transformar os objectos científicos que circulam dentro de um mundo da ciência em *objectos de fronteira* (Star e Griesemer, 1989), susceptíveis de reapropriação e de

⁸Esta tensão é discutida, em termos gerais e a partir de diferentes "pontos de entrada" temáticos, por Nunes, 1995b, Stallabrass, 1995, Pound, 1995. Os romances e contos de William Gibson, o inventor do termo "ciberespaço", tratam de maneira muito sugestiva o tema da contradição entre o reforço da regulação e da vigilância ligada à expansão das tecnologias da informação e a emergência de espaços intersticiais de liberdade e de emancipação na "cibersociedade"; cf. Gibson, 1993 a,b, 1994.

reutilização em novos contextos e de acordo com lógicas distintas, sem perderem características que os tornam reconhecíveis e identificáveis pelos diferentes tipos de actores que os usam. Este aspecto é relevante, tanto para os casos em que existem sobreposições ou interpenetrações de mundos sociais ligados à ciência e à tecnologia - como acontece com a investigação biomédica e a medicina, com a investigação biológica ou bioquímica e a indústria da biotecnologia, ou com a investigação em inteligência artificial e as indústrias de material informático, por exemplo -, como também para as relações entre os mundos da ciência e da tecnologia e outros mundos e contextos sociais, particularmente aqueles em que se articulam as *tecnoculturas*, isto é, as configurações de práticas, de saberes, de representações que estão ligadas à capacidade de apropriação e utilização da ciência e da tecnologia e dos seus objectos. Sob este ponto de vista, a INTERNET pode constituir um recurso fundamental e insubstituível para a reinvenção da cultura na viragem do século.

Referências Bibliográficas

- Barrett, Edward, (ed.), 1992, *Sociomedia: Multimedia, Hypermedia and the Social Construction of Knowledge*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press
- Barry, Andrew, 1995, Reporting and visualizing, in Chris Jenks (ed.), *Visual Culture*, Londres: Routledge, 42-57
- 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
- Benedikt, Michael (ed.), 1991, *Cyberspace: First Steps*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press
- Bowker, Geoffrey, 1994, Information mythology: the world of/as information, in Lisa Bud-Frierman (ed.), *Information Acumen: The Understanding and Use of Knowledge in Modern Business*, Londres e Nova Iorque: Routledge, 231-247
- Clarke, Adele E., 1991, Social worlds/arenas theory as organizational theory, in David R. Maines (ed.), *Social Organization and Social Process: Essays in Honor of Anselm Strauss*, Nova Iorque: Aldine de Gruyter, 179-214
- Escobar, Arturo 1994, Welcome to Cyberia: Notes on the Anthropology of Cyberculture, *Current Anthropology*, 35 (3): 1-30

- Fujimura, Joan H., 1992, Crafting science: standardized packages, boundary objects, and 'translation', in Andrew Pickering (ed.), *Science as Practice and Culture*, Chicago: University of Chicago Press, 168-211
- Gibson, William, 1993 [1984], *Neuromancer*, Londres: Harper Collins
- Gibson, William, 1993 [1986], *Burning Chrome*, Londres: Harper Collins
- Gibson, William, 1994 [1993], *Virtual Light*, Harmondsworth: Penguin
- Harding, Sandra (ed.), 1993, *The 'Racial' Economy of Science*, Bloomington: Indiana University Press
- Hess, David J., 1995, *Science and Technology in a Multicultural World: The Cultural Politics of Facts and Artifacts*, New York: Columbia University Press
- Jesuino, Jorge Correia, (coord.), 1995, *A Comunidade Científica Portuguesa nos Finais do Século XX*, Oeiras: Celta
- Jones, Steven G., 1994, *Cybersociety: Computer-Mediated Communication and Community*, Thousand Oaks: Sage
- Latour, Bruno, 1990, Drawing things together, in Michael Lynch e Steve Woolgar (eds.), *Representation in Scientific Practice*, Cambridge, Massachusetts : MIT Press, 19-68
- Lave, Jean, e Etienne Wenger, 1991, *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*, Cambridge: Cambridge University Press
- Marcus, George E. (ed.), *Technoscientific Imaginaries: Conversations, Profiles, and Memoirs*, Chicago: University of Chicago Press
- Nunes, João Arriscado, 1995a, A política do trabalho científico: articulação local, conversão reguladora e acção à distância, *Oficina do CES*, 48
- Nunes, João Arriscado, 1995b, Metáforas da ruralidade e pós-modernidade: a "aldeia global" e o ciberespaço, *Rurália*, 5
- Pound, Christopher, 1995, Imagining in-formation: the complex disconnections of computer networks, in Marcus (ed.), 527-547
- Santos, Boaventura de Sousa, 1989, *Introdução a uma Ciência Pós-Moderna*, Porto: Afrontamento
- Santos, Boaventura de Sousa, 1994, *Pela Mão de Alice: O Social e o Político na Pós-Modernidade*, Porto: Afrontamento
- Santos, Boaventura de Sousa, 1995, *Towards a New Common Sense: Law, Science and Politics in the Paradigmatic Transition*, Nova Iorque e Londres: Routledge
- Shapin, Steven, 1994, *A Social History of Truth*, Chicago: University of Chicago Press
- Shapin, Steven, e Simon Schaeffer, 1985, *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life*, Princeton: Princeton university Press
- Stallabrass, Julian, 1995, Empowering technology: the exploration of cyberspace, *New Left Review*, 211, 3-32
- Star, Susan Leigh, 1989, Layered Space, formal representations and long-distance control: the politics of information, *Fundamenta Scientiae*, 10 (2), 125-154

- Star, Susan Leigh, 1991, The sociology of the invisible: the primacy of work in the writings of Anselm Strauss, in David R. Maines (ed.), *Social Organization and Social Process: Essays in Honor of Anselm Strauss*, Nova Iorque: Aldine de Gruyter, 265-283
- Star, Susan Leigh, e James R. Griesemer, 1989, Institutional ecology, 'translations' and boundary objects: amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, *Social Studies of Science*, 19, 387-420
- Star, Susan Leigh, e Karen Ruhleder, 1995, Steps toward an ecology of infrastructure: borderlands of design and access for large information spaces (em curso de publicação in *Information Systems Research*)
- Stone, Allucquère Rosanne, 1991, Will the real body please stand up? in Benedikt (ed.), 81-118
- Strauss, Anselm L., 1993, *Continual Permutations of Action*, Hawthorne, New York: Aldine De Gruyter