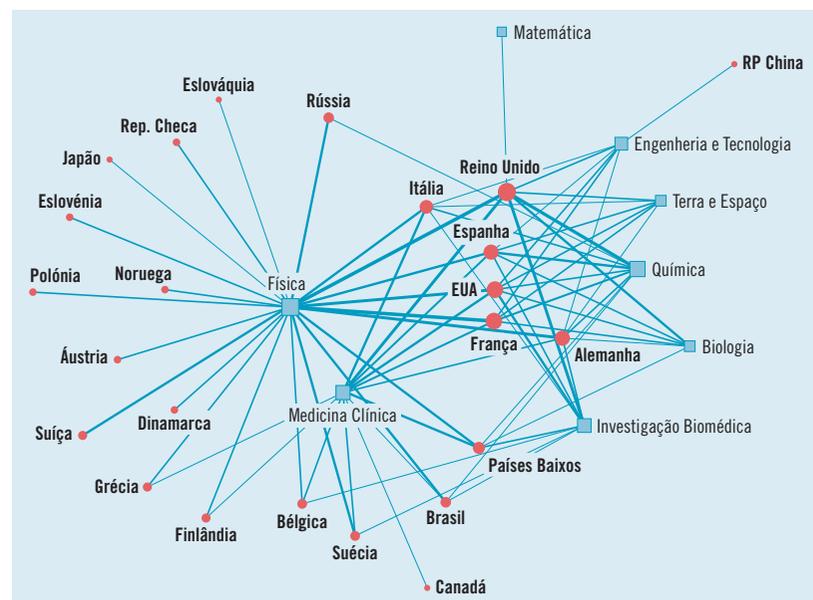


## As redes do conhecimento científico

AS NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO e, em particular, a Internet, vieram alterar a forma e a dinâmica de fazer ciência, facilitando trocas, contactos e colaborações entre investigadores de todo o mundo. As redes do conhecimento científico podem ser vistas como relações de colaboração entre investigadores que promovem o conhecimento e a inovação. Funcionam como espaços onde ocorrem trocas de informação, partilhas de experiência, colaborações em projectos e publicações em co-autoria. As redes forjam-se através de encontros em reuniões científicas e

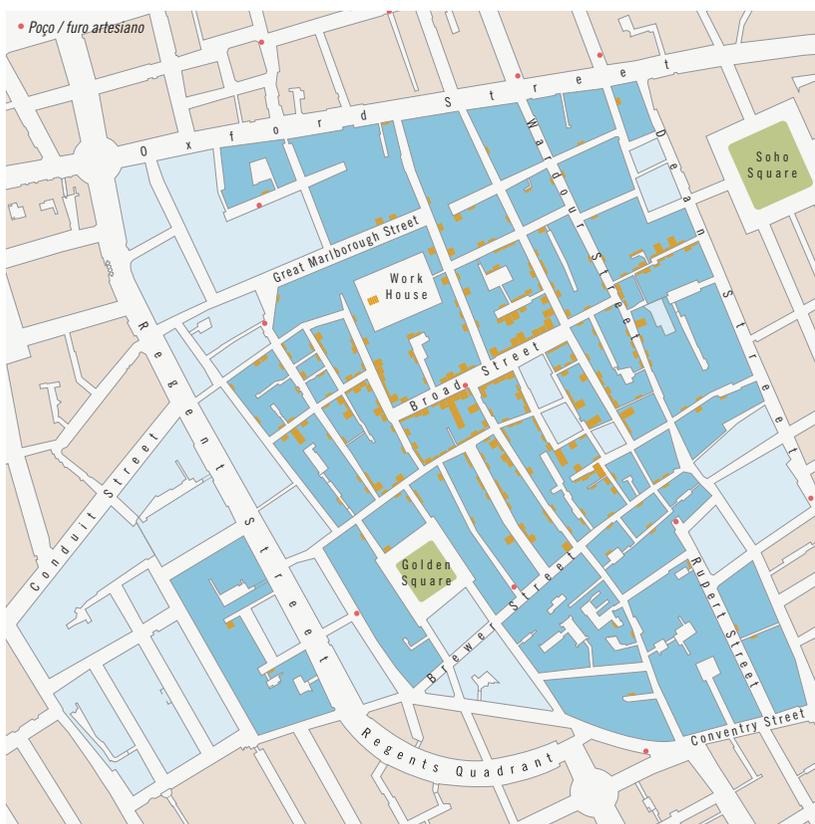
na base de interesses comuns. Não são fruto do acaso e têm regras e dinâmicas que é necessário compreender para se perceber a força do “novo colégio invisível” (Wagner, 2008). As redes do conhecimento científico podem ser em áreas temáticas ou em programas específicos ou podem ser redes alargadas com indivíduos e organizações de outros sectores. As redes do conhecimento científico são a base de grande parte da produção científica e fazem parte integral do processo de criação e de divulgação do conhecimento científico e da inovação.



**Publicações portuguesas em Ciências Naturais e Exactas, Engenharias e Ciências Médicas em colaboração com mais de 100 artigos.** Fonte: PATRÍCIO, M. T. — “Science Policy and the Internationalization of Research in Portugal”. In *Journal of Studies in International Education*, vol. 14, n.º 2, Maio 2010: 161-182.

### SOBRE A COMUNICAÇÃO DA CÓLERA OU A CÓLERA EM REDE

Um dos primeiros e mais conhecidos mapas de uma rede com impacto sobre a saúde pública foi feito por um médico inglês em 1854. John Snow, médico e epidemiologista, quis encontrar uma explicação para a ocorrência de uma epidemia de cólera num bairro de Londres. Snow estava convencido que a tese dominante na altura, a de que a cólera se espalhava através de “mau ar” ou “ar impuro”, era incorrecta. Mas como convencer as autoridades de que tinha razão? Snow elaborou um mapa socio-espacial do local de residência das vítimas da cólera em Soho e descobriu a proximidade dos locais a um poço de água onde iam buscar água. Através do mapa, ele conseguiu demonstrar que as vítimas tinham acesso à água contaminada do poço.



**Casos de cólera na epidemia de Londres de 1854.** Adaptação do mapa original de John Snow.

### A internacionalização do conhecimento

Cientistas sempre colaboraram com outros cientistas. Mas agora a colaboração mudou em termos de dimensão, de variedade de parceiros e internacionalizou-se radicalmente. As colaborações aumentaram entre investigadores de todo o mundo e a distância geográfica deixou de ser obstáculo. O aumento de publicações internacionais em co-autoria é o resultado destas colaborações. As redes não só permitem a colaboração dos produtores do conhecimento, como também aproximam os produtores com os utilizadores do conhecimento. As redes facilitam e permitem a transferência do conhecimento científico entre universidades, centros de investigação, laboratórios, empresas, associações, e grupos comunitários, criando novas parcerias.

Um dos aspectos mais importantes das redes do conhecimento científico são as formas de cooperação que vão desde a produção do conhecimento, à transferência e valorização económica do conhecimento. Aqui as ligações vão desde o centro de investigação ou do laboratório até à empresa que comercializa o novo produto ou a inovação e podem envolver o contributo de investigadores, professores, empresários, decisores políticos, utilizadores e *stakeholders*. A colaboração entre universidades, empresas

e governo designado como o *Triple Helix* altera relações entre as mesmas, dando origem a partilha de características (Etzkowitz, 2008). Universidades fomentam empresas *start-ups*, empresas oferecem cursos de pós-graduação em parceria com universidades. Um novo modelo de produção do conhecimento científico identifica a importância da transdisciplinaridade, da flexibilidade, de heterogeneidade e da diversidade dos contextos de produção e aplicação social (Gibbons *et al.*, 1994). Compreender as redes é fundamental para compreender as decisões das políticas em ciência e tecnologia.

### Políticas científicas e redes

As colaborações e as parcerias entre universidades, laboratório e centros de investigação e empresas passaram a ser cada vez mais valorizadas e os governos introduzem políticas que encorajam estas parcerias. O Canadá iniciou um programa pioneiro de financiamento de redes de conhecimento — o *Networks of Centres of Excellence*. Há mais de vinte anos que promove a multidisciplinaridade e a colaboração entre universidades, indústria e o governo. O objectivo é promover a transferência do conhecimento das universidades para a indústria. São financiadas redes em grande escala que ligam instituições, que abragem vários sectores e promovem par-

cerias em diferentes locais geográficos. A aproximação dos centros e instituições de investigação com empresas e o poder local e regional liga a ciência e o conhecimento com a sociedade em geral.

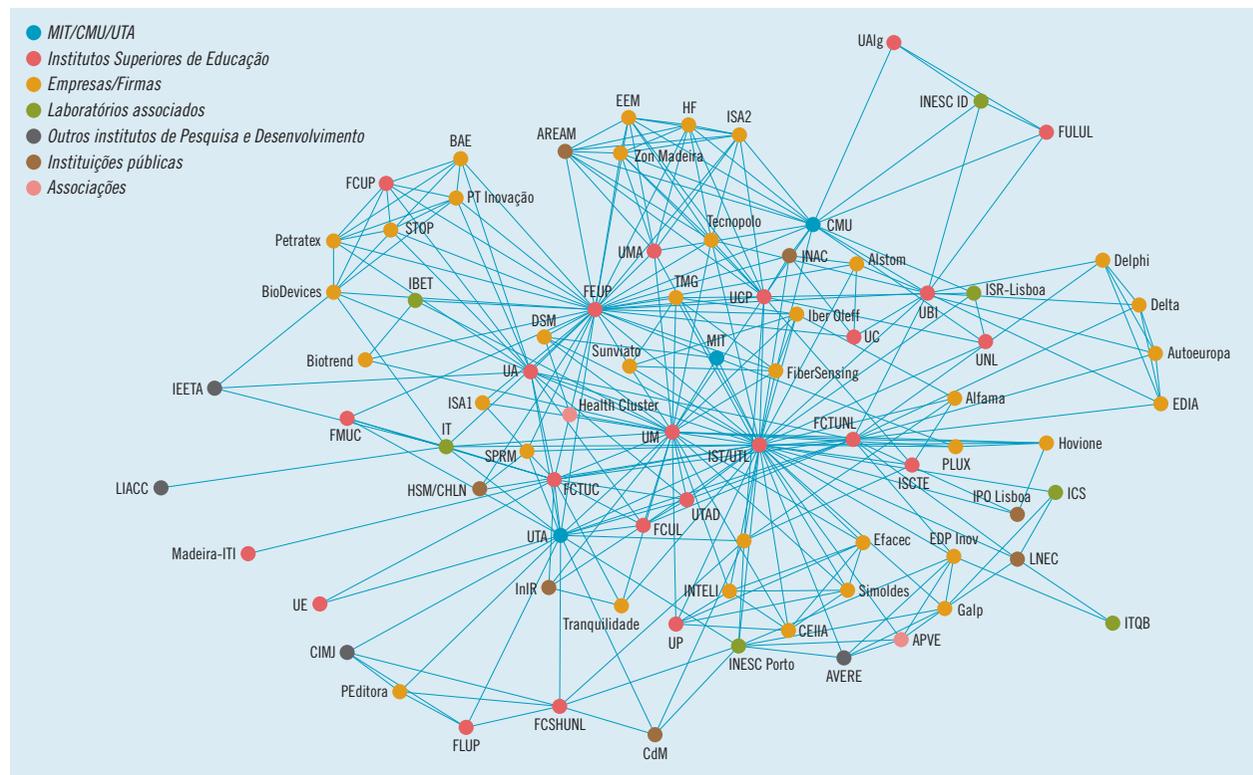
A Comissão Europeia introduziu um novo instrumento no 6.º Programa Quadro de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico (2002-2006), com o objectivo de promover redes mais duráveis entre parceiros europeus. Os *Networks of Excellence* (NOE) promovem redes entre diferentes parceiros europeus por um período de 5 a 7 anos, que desenvolvem um programa de actividades de integração. Este instrumento foi reconduzido no 7.º Programa Quadro de Investigação e Desenvolvimento (2007-2013) e continua a funcionar como modelo para financiar as redes do conhecimento científico. Quer no caso canadiano, quer no europeu, os governos e as agências financiadoras pretendem promover redes de conhecimento científico como objectivo estratégico de contribuir para a inovação e o desenvolvimento económico.

“  
As redes do conhecimento científico (...) vão continuar a atrair investigadores de todas as áreas.  
”

Portugal participa em múltiplas redes e consórcios a nível europeu e internacional mas mais recentemente o Governo português veio promover uma nova rede com várias universidades americanas. O programa das parcerias internacionais com o MIT, a Carnegie Mellon, e a University of Texas, Austin (2006-07) lançaram a colaboração entre universidades, laboratórios, centros de investigação e empresas a nível do ensino, da investigação e da inovação.

**A visibilidade das redes científicas**

A visualização das redes científicas tem vindo a ganhar interesse pelos decisores políticos. Num *workshop* organizado pela *National Science Foundation* intitulado “A Deeper Look at the Visualization of Scientific Discovery in the Federal Context” os participantes



**Parceria Portugal-MIT/CMU/UTA: a rede de projectos de pesquisa e desenvolvimento (2008).** Fonte: M. Barreto, B. Gonçalves, P. Lino, F. Oliveira, I. Pedreira, N. Rodrigues, R. Santos, G. Silva, T. Patrício — *Portugal – MIT/CMU/UTA New Knowledge Configurations for Development*. Gordon Research Conference, 2010.

exploraram a utilização de novas metodologias e técnicas visuais que respondessem ao desafio de fornecer informação relevante, correcta e visualmente apelativa aos decisores políticos. Durante dois dias os investigadores debateram formas inovadoras de apresentar visualmente o percurso de descobertas científica – desde as patentes às inovações, as mudanças disciplinares e as redes de bibliometria e o seu impacto.

A bibliometria, ou o estudo das publicações, das citações e do seu impacto, tem sido uma das técnicas mais utilizadas, permitindo vários tipos de análise sobre as colaborações internacionais e disciplinares. A mais utilizada base de dados de produção científica é a *Thomson Reuters Web of Knowledge* com registos de 23 mil revistas de 256 disciplinas e a indexação das produções científicas através do *Science Citation Index* ou do *Social Science Citation Index*. As representações das publicações científicas em co-autoria é colocada em rede, onde são visíveis as aproximações e colaborações entre áreas científicas e diferentes países. A análise das redes permite caracterizar as relações, bem como analisar mudanças e dinâmicas em redes complexas e em mudança. Inglaterra,

França, Estados Unidos e Espanha aparecem como os principais parceiros.

O aperfeiçoamento de mapas e de mapas interactivos de redes do conhecimento científico feito através de algoritmos pode vir a ter várias utilidades – desde a elaboração de listas com nomes de especialistas para integrar congressos, até à identificação de novas áreas científicas para financiamento. Os *connectors*, ou os que fazem as ligações na rede, são muito importantes na identificação dos agentes e pólos de ligação. A apresentação de mapas e a sua leitura é um novo desafio para os investigadores e para influenciar os decisores de política científica.

Diferentes bases de dados abrem as possibilidades de produzir mapas a vários níveis – local, regional, nacional e global – e por várias áreas científicas.

As redes do conhecimento científico, as novas metodologias de medição da ciência e a sua visualização através de mapas cada vez mais sofisticados e interactivos vão continuar a atrair investigadores de todas as áreas. O programa norte americano *Star Metrics*, financiado pela *National Science Foundation*, pretende responder a este desafio de avaliar o impacto do financiamento na ciência

em termos de crescimento económico, emprego, conhecimento científico e bem-estar social – medido como os efeitos sobre a saúde e o impacto ambiental. Barabási, no seu livro *Linked: The New Science of Networks* (2002) defende que é possível o mapeamento de toda a interconectividade humana. É possível desenvolver mapas das redes dos contactos de empresas, da participação e influência de indivíduos em decisões políticas públicas, mapas de grupos terroristas, mapas de números de telefones ligados, enfim, de todas as redes complexas à nossa volta. ■

**Referências bibliográficas**

BARABÁSI, Albert-Laszlo (2002) — *Linked: The New Science of Networks*. Cambridge: Persus Books.  
 ETZKOWITZ, Henry (2008) — *The Triple Helix: University-Industry-Government – Innovation in Action*. Nova Iorque: Routledge.  
 GIBBONS, Michael, LIMOGES, C., NOVOTNY, H.; SCHWARTZMAN, S.; SCOTT, P. e TROW, M. (1994) — *The new production of knowledge – The dynamics of science and research in contemporary societies*. Londres: Sage Publications.  
 WAGNER, Caroline (2008) — *The New Invisible College – Science for Development*. The Brookings Institution Press.