



Comunicação e Sociedade

REVISTA 6 | 2004 | COMUNICAÇÃO DA CIÊNCIA

Cientistas e leigos: Uma questão de comunicação e cultura
Carsten Diego Gonçalves

Política, cidadania e comunicação "crítica" da ciência
Analeta Correia

Teaching with nature: Discoveries of "nature" in media coverage of genetics and biotechnology
Anders Hovén

How valuable is formal science training to science journalists?
Sharon Dunwoody

Strategies to promote science communication: Organisation and evaluation of a workshop to improve the communication between Portuguese researchers, the media and the public
Mónica Bettencourt-Dias, Ana Joáquina Coimbra e Sofia Jorge Araújo

Comunicar ciência em Portugal: Uma avaliação das perspetivas para o estabelecimento de formas de diálogo entre cientistas e o público
Ana Joáquina Coimbra, Sofia Jorge Araújo e Mónica Bettencourt-Dias

A história dos resultados na comunicação da ciência
José Luís Ferreira Casares

O impacto de uma exposição científica nas representações sociais sobre meio ambiente: Um estudo com alunos do ensino médio
Juliana Macchini e Cláudia Maria Nascimento-Silveira

A internet como meio de partilha e divulgação da ciência: A representação da comunidade científica portuguesa
José J. Clavero Lozano de Lillo

Comunicação científica e o protocolo GAI: Uma proposta na área das Ciências da Comunicação
Suzi Iliana S. P. Ferreira, Fernando Madureira e Simone de Souza Welzel

Predefinição, recepção e circulação do "novo": Um olhar sociológico sobre a inovação independente
Cecília Lello e Silvana Melo-Silveira

A pessoa e o processo criativo: Análise de trabalhos de inventores independentes portugueses
Isabel Marco



Associação
Portuguesa
de
Comunicação
da
Ciência





Título: COMUNICAÇÃO E SOCIEDADE 6

Director: Moisés de Lemos Martins

Director-Adjunto: Rosa Cabecinhas

Conselho Consultivo

Paul Beaud (revista *Réseaux*/ Universidade de Lausana), André Berten (Universidade Católica de Lovaina), Daniel Bounoux (*Cahiers de Médiologie*/ Universidade Stendhal de Grenoble), Manuel Chaparro (Universidade de São Paulo), Paolo Fabbri (Universidade de Bolonha), António Fidalgo (Universidade da Beira Interior, Covilhã), Xosé López García (Universidade de Santiago de Compostela), Jill Hills (International Institute for Regulators of Telecommunications/ Centre for Communication and Information Studies, Universidade de Westminster, Londres), Michel Maffesoli (Centre d'Études sur l'Actuel et le Quotidien/ Universidade de Paris V, Sorbonne), Denis McQuail (Universidade de Amesterdão), José Bragança de Miranda (*Revista de Comunicação e Linguagens*/ Universidade Nova de Lisboa), Vincent Mosco (School of Journalism and Communication, Universidade Carleton, Otava), José Augusto Mourão (Centro de Estudos de Comunicação e Linguagens/ Universidade Nova de Lisboa), José Manuel Paquete de Oliveira (ISCTE, Lisboa), Colin Sparks (Centre for Communication and Information Studies, Universidade de Westminster, Londres), Teun van Dijk (Universidade Pompeu Fabra, Barcelona).

Conselho Científico

Anabela Carvalho, Aníbal Alves, Bernardo Pinto de Almeida, Carolina Leite, Edmundo Cordeiro, Hália Santos, Helena Sousa, Joaquim Fidalgo, José Manuel Mendes, Manuel Pinto, Moisés de Lemos Martins, Rosa Cabecinhas, Zara Pinto Coelho.

Conselho de Redacção

Alberto Sá, Alexandra Lázaro, Elsa Costa e Silva, Felisbela Lopes, Gabriela Gama, Helena Gonçalves, Helena Pires, Luísa Magalhães, Luís Santos, Madalena Oliveira, Sandra Marinho, Sara Moutinho, Silvana Mota Ribeiro, Teresa Ruão.

Organização deste volume: Anabela Carvalho e Rosa Cabecinhas

Apoios: A edição deste número foi apoiada pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

Edição: *Comunicação e Sociedade* é editada semestralmente (2 números/ano ou 1 número duplo) pelo Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade, Universidade do Minho, 4710-057 Braga, em colaboração com o *Campo das Letras Editores S. A.*, Rua D. Manuel II, 33 – 5º, 4050-345 Porto. Tel. 22 60 80 870/ Fax. 22 60 80 880/ Email: campo.letras@mail.telepac.pt/ Site: www.campo-letras.pt

Assinatura Anual: Portugal, países de expressão portuguesa e Espanha: 20 euros. Outros países: 25 euros. Preço deste número: 12 euros.

Artigos e resenhas: Os autores que desejem publicar artigos ou resenhas devem enviar os originais em formato electrónico para cecs@ics.uminho.pt. Deverão ainda enviar três cópias em papel para CECS – *Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade*, Universidade do Minho, 4710-057 Braga. Ver normas para publicação no final da revista.

Grafismo: António Modesto

Tiragem: 1000 exemplares

Redacção e Administração: CECS – *Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade*, Universidade do Minho, 4710-057 Braga, Portugal. Tels. 253 604214/ 253 604280. Faxes 253 678850 – 253 676966.

Impressão:

ISSN: 1645-2089

Depósito legal: 166740/01

Solicita-se permuta. Exchange wanted. On prie l'échange. Sollicitamo scambio.

Índice

Nota de Abertura

- Comunicação da ciência: perspectivas e desafios
Anabela Carvalho e Rosa Cabecinhas 5

Artigos temáticos

- Cientistas e leigos: uma questão de comunicação e cultura
Carmen Diego Gonçalves 11
- Política, cidadania e comunicação ‘crítica’ da ciência
Anabela Carvalho 35
- Tinkering with nature: discourses of ‘nature’ in media coverage
of genetics and biotechnology
Anders Hansen 51
- How valuable is formal science training to science journalists?
Sharon Dunwoody 75
- Strategies to promote science communication: organisation and evaluation
of a workshop to improve the communication between Portuguese
researchers, the media and the public
Mónica Bettencourt-Dias, Ana Godinho Coutinho e Sofia Jorge Araújo 89
- Comunicar ciência em Portugal: uma avaliação das perspectivas
para o estabelecimento de formas de diálogo entre cientistas e o público
Ana Godinho Coutinho, Sofia Jorge Araújo e Mónica Bettencourt-Dias 113
- A retórica dos resultados na comunicação da ciência
António Fernando Cascais 135
- O impacto de uma exposição científica nas representações sociais
sobre meio ambiente: um estudo com alunos do ensino médio
Juliana Mezzomo e Clélia Maria Nascimento-Schulze 151

| | |
|---|-----|
| A Internet como meio de partilha e divulgação da ciência: a representação da comunidade científica portuguesa <i>Lídia J. Oliveira Loureiro da Silva</i> | 171 |
| Comunicação científica e o protocolo OAI: uma proposta na área das Ciências da Comunicação <i>Sueli Mara S. P. Ferreira, Fernando Modesto e Simone da Rocha Weitzel</i> | 193 |
| Produção, recepção e circulação do ‘novo’: um olhar sociológico sobre a invenção independente <i>Carolina Leite e Silvana Mota-Ribeiro</i> | 211 |
| A pessoa e o processo criativo: análise de testemunhos de inventores independentes portugueses <i>Fátima Morais</i> | 235 |
| Reflexões | |
| A Geologia, os geólogos e o manto da invisibilidade <i>José Brilha</i> | 257 |
| Obstáculos à comunicação da ciência: o caso dos organismos geneticamente modificados <i>Rui Oliveira</i> | 267 |
| Abstracts/Resumos | 273 |
| Normas de publicação | 283 |

Comunicação da ciência: perspectivas e desafios

Anabela Carvalho* e Rosa Cabecinhas**

O presente número da revista *Comunicação e Sociedade* é dedicado à temática da comunicação da ciência. Importa começar por reflectir sobre o perfil desta área de estudos e sobre a sua inserção no campo das ciências da comunicação e noutras disciplinas.

‘Comunicação da ciência’ é uma expressão com múltiplos sentidos. Frequentemente associada à divulgação pública do conhecimento científico, a comunicação da ciência tem várias outras facetas, da comunicação entre cientistas à ficção científica no cinema. O próprio conceito de ciência, na expressão ‘comunicação da ciência’, pode ser problematizado: falamos de investigação científica, apenas, ou também das aplicações da pesquisa, alargando então o conceito à tecnologia?

Uma das formas de mapeamento deste campo é a identificação de arenas e actores relevantes. Assim, poderemos apontar como principais – mas não exclusivos – os seguintes: governo e organismos estatais, comunidade científica, escolas e todo o sistema educativo, museus de ciência, meios de comunicação social e indústria. A estas arenas e actores liga-se uma grande variedade de papéis sociais, de lógicas e modos de funcionamento, de discursos e de tecnologias de comunicação.

Não é, portanto, de estranhar que o carácter já de si plural das ciências da comunicação se amplie no estudo da comunicação da ciência. A sociologia, a psicologia, a filosofia e a linguística são apenas alguns exemplos da grande variedade de disciplinas que se tem interessado pelas questões de comunicação e linguagem na ciência, o que naturalmente implica uma multiplicidade de quadros teóricos e opções metodológicas de pesquisa.

Nos processos de interacção social envolvidos na construção do conhecimento científico, na sua ‘validação’ pela comunidade científica e na sua afirmação social podem desde logo apontar-se questões comunicacionais muito importantes (e. g., Gross, 1990). A um nível mais fundamental, o pensamento e as operações mentais presentes no trabalho científico não são possíveis sem linguagem e sem comunicação.

* Departamento de Ciências da Comunicação, Instituto de Ciências Sociais, Universidade do Minho. E-mail: carvalho@ics.uminho.pt

** Departamento de Ciências da Comunicação, Instituto de Ciências Sociais, Universidade do Minho.

Para o cidadão comum, uma das principais formas de contacto com os mundos da ciência é a educação escolar. Para a relação que os indivíduos manterão ao longo da vida com a ciência, são cruciais a aprendizagem e o interesse desencadeados pelo sistema de ensino. Embora de natureza multidisciplinar, a pesquisa sobre educação para a ciência tem sido desenvolvida em campos distintos do das ciências da comunicação.

Já na vida adulta, o acesso à ciência ocorre, para a maior parte dos indivíduos, através dos *media*. No dia-a-dia do cidadão comum, jornais, revistas e televisão são fundamentais para a tomada de conhecimento e formação de opinião sobre os desenvolvimentos na investigação e as implicações da mesma. A mediatização da ciência, como de outras esferas da vida social, é influenciada por um conjunto de normas jornalísticas e critérios de selecção e construção noticiosa (e. g., Nelkin, 1987). O interesse do público, por exemplo, é um princípio fundamental na cultura profissional do jornalismo que não é estruturante para o modo de pensar e comunicar dos cientistas. Por outro lado, todo o jornalismo depende de um conjunto de pressões e limitações editoriais que se repercutem na re-construção discursiva da ciência nos *media*.

Mas a comunicação da ciência nos *media* passa por muitos outros géneros e formatos, para além do da notícia. Os documentários sobre natureza, os debates, os programas infantis e juvenis, por exemplo, são tão ou mais influentes na construção de representações mentais da ciência. O papel da ficção na comunicação da ciência – na literatura, no cinema, na televisão – só recentemente tem sido objecto de análise mais sistemática¹ e deverá merecer uma atenção continuada.

Naturalmente, há formas de interacção dos públicos com a ciência que se podem conceber como menos ‘mediadas’, tais como os museus de ciência e as exposições científicas. Aí o contacto é, por certo, mais imediato com a materialidade da ciência – os seus aparatos técnicos, as suas ‘matérias-primas’ – mas igualmente indirecto no que diz respeito às ideias, aos agentes produtivos, aos contextos sociais. As técnicas e tecnologias da comunicação têm, portanto, também aí, uma função vital.

Nesta linha, há que destacar o papel que a Internet vem assumindo na medida em que potencia novos modos de (co-)construção e disseminação da ciência. Assim, um desafio importante para a investigação será o aprofundamento do estudo da comunicação e das formas de consumo de informação sobre ciência na Internet e em canais multimédia.

A pesquisa sobre comunicação da ciência tem tido uma importante expressão nos estudos sobre ‘compreensão pública da ciência’ (e. g., Gonçalves, 2002; Costa, Ávila & Mateus, 2002). Apesar da centralidade da investigação sobre a relação do público² com a ciência não é unânime, sequer, a natureza do objecto de análise. O que se considera importante estudar varia entre a percepção, a representação social, o conhecimento, o interesse, a aprovação e outras dimensões dessa relação. Mesmo o

¹ Ver a edição de Julho de 2003 da revista *Public Understanding of Science*, vol.12 (3).

² Apesar do uso generalizado do conceito de ‘público’ será, muitas vezes, mais adequado falar de *públicos*, dado que nos estamos a referir a uma grande diversidade de grupos ou sectores da sociedade, quer em termos da sua caracterização sociodemográfica, quer em termos da sua relação com a informação sobre ciência.

entendimento do termo ‘literacia científica’ não tem sido consensual (Miller & Pardo, 2000): para alguns refere-se aos níveis de conhecimento científico, para outros à familiaridade com os métodos da ciência e para outros ainda ao conhecimento sobre os modos de funcionamento da ciência. Pensamos que todas estas dimensões do saber – factual, metodológico e sociológico – são essenciais e deverão ser estudadas de forma integrada.

O debate académico tem tido um equivalente político que se manifestou durante muito tempo na preocupação de vários organismos estatais em conhecer e promover os níveis de interesse do público pela ciência e actualmente toma corpo em discursos sobre governação participativa da ciência, à mistura com a velha retórica educativa, mais ou menos explícita. A este nível, há também matéria para análise e reflexão.

Quer o estudo quer as políticas da comunicação da ciência têm tido uma significativa influência normativa na medida em que se tem defendido a necessidade de mais e melhor comunicação, querendo dizer, na maior parte dos casos, divulgação. O pressuposto básico é, muitas vezes, o de que a ciência é um bem em si. Para além disso, tem-se associado a ciência a vantagens económicas e políticas: o conhecimento científico da população seria um garante de vitalidade económica, conduzindo, por exemplo, a melhores decisões de consumo, e um pilar importante de uma sociedade democrática.

Apesar de profundamente contestado em termos de quadros teóricos, de metodologias e de princípios ideológicos, o estudo da compreensão da ciência pelo público conheceu uma evolução muito significativa nas últimas duas décadas. O ‘modelo do défice cognitivo’ foi, em larga medida, substituído pelo ‘modelo interactivo’. No primeiro, o público é visto como um recipiente de informação científica e a principal finalidade é (compreender como) elevar o seu nível de conhecimento (Royal Society, 1985). No segundo modelo, considera-se que a relação do público com a ciência tem que ser analisada em contextos socioculturais específicos e envereda-se por uma abordagem construtivista em que o saber resulta da interacção da informação e da experiência (Irwin & Wynne, 1996). Assim, as preocupações com a *eficácia* da transmissão de conhecimento deram lugar a um quadro de análise mais complexo. No estudo da ‘construção’ do conhecimento pelos públicos e dos processos comunicacionais em torno da ciência, a agenda de investigação deverá passar, julgamos, pelo cruzamento de conceitos e metodologias das várias disciplinas atrás enunciadas.

Na cultura profissional dos cientistas, a comunicação da ciência foi longamente percebida como ‘popularização’ e vista como actividade prosélita reservada a um pequeno grupo de investigadores, como Carl Sagan e Stephen Hawking. A maior parte dos cientistas tem, de facto, hesitado em construir pontes com públicos não especializados. O contacto com os *media*, em particular, tem sido frequentemente temido devido aos riscos de simplificação excessiva, de deturpação de resultados e de sensacionalismo (e. g., Friedman, Dunwoody & Rogers, 1986). Receando os males da exposição pública e a desaprovação dos seus pares, os cientistas muitas vezes confinam-se aos seus círculos e circuitos fechados. No entanto, tem havido algumas

mudanças significativas na actuação dos cientistas em espaços públicos, por um lado, motivadas pela percepção do carácter estratégico da mediatização como forma de promoção social (Bucchi, 1998), mesmo dentro das comunidades científicas, por outro lado, accionadas pela consciencialização da responsabilidade social da profissão (desde logo, o recurso a financiamento público criaria uma obrigação ética de ‘prestar contas’ aos cidadãos). Assim, vêm-se afirmando atitudes mais pró-activas no contacto com os públicos, através dos *media* e em outras arenas.

O aumento da participação de agentes económicos privados nalguns campos de investigação, como a biotecnologia e a farmacêutica, está também a motivar transformações ao nível da comunicação com os públicos. Associada a esta alteração, a profissionalização da comunicação da ciência, com a entrada de especialistas em assessoria de imprensa e relações públicas no campo, traz novos dados que importa compreender melhor. Esta é, como tal, outra avenida importante da pesquisa a levar a cabo.

Nos programas de investigação sobre comunicação da ciência, há também que colocar as ciências sociais e humanas. Tradicionalmente minoritárias, senão excluídas das agendas mediáticas, estas áreas têm também sido muito secundarizadas nos estudos académicos sobre comunicação da ciência (uma excepção é Fenton *et al.*, 1998). A actuação dos vários actores sociais, dos organismos de Estado aos cientistas, no que concerne as ciências sociais e humanas, e a percepção das mesmas por parte dos públicos são terreno fértil a explorar.

A diversidade de ângulos de análise da comunicação da ciência tem uma clara expressão nesta edição, como sumariado abaixo. A multidisciplinaridade da investigação sobre esta temática está também aqui bem patente, já que os autores dos artigos têm uma grande variedade de afiliações, quer nos campos das ciências ‘exactas’, quer no das ciências sociais e humanas.

A relação entre os saberes ‘científicos’ e os saberes ‘leigos’ é o objecto de análise de Carmen Diego Gonçalves. O lugar da ciência e do conhecimento científico na cultura nas chamadas ‘sociedades de risco’ é discutido, no seu texto, a partir da análise dos discursos de cientistas portugueses, recolhidos através de entrevistas semi-estruturadas efectuadas pela autora.

Anabela Carvalho reflecte sobre alterações recentes nas estratégias de comunicação pública dos cientistas, no envolvimento dos públicos nos processos de decisão e na (re)construção social da ciência pelos jornalistas. Uma comunicação mais ‘crítica’ da ciência parece estar a desenvolver-se, com novas responsabilidades para uma variedade de actores sociais e implicações importantes para a cidadania. Neste contexto, o artigo sugere que o papel dos *media* deverá (continuar a) ser objecto de especial atenção.

Debruçando-se sobre a mediatização da biotecnologia, Anders Hansen analisa os usos discursivos do conceito de ‘natureza’ e, em especial, a forma como é invocado para legitimar determinados pontos de vista nos debates públicos sobre este campo. O autor discute amplamente a literatura sobre representações da natureza e apresenta

os resultados de um estudo empírico da cobertura da investigação genética em cinco jornais britânicos.

Sharon Dunwoody aborda a questão da formação de base dos jornalistas de ciência. Será que a educação formal no campo das ciências é fundamental para um bom desempenho profissional? Analisando a investigação desenvolvida sobre esta comunidade profissional, a autora responde negativamente à questão e propõe pistas de investigação sobre o tema.

Dois artigos apresentam experiências inovadoras de comunicação da ciência realizadas recentemente no nosso país. Mónica Bettencourt-Dias, Ana Godinho Coutinho e Sofia Jorge Araújo organizaram um *workshop* em que participaram diversos investigadores portugueses de diferentes áreas científicas com o objectivo de melhorar as suas competências ao nível da comunicação. Na avaliação que efectuaram desta actividade, as autoras concluem que os investigadores ganharam confiança nas suas capacidades de comunicar e de participar em actividades que envolvam comunicação pública da ciência.

No texto seguinte, Ana Godinho Coutinho, Sofia Jorge Araújo e Mónica Bettencourt-Dias discutem diferentes perspectivas sobre o estabelecimento de formas de diálogo entre cientistas e o público. As autoras organizaram e avaliaram uma conferência pioneira em Portugal entre cientistas do Instituto Gulbenkian de Ciência e o público de Oeiras, onde o instituto se localiza, tendo concluído que o diálogo entre cientistas e o público é possível, viável e promove maior envolvimento do público com a ciência.

O artigo de António Fernando Cascais centra-se na dimensão retórica da ciência, particularmente no que diz respeito às funções dos ‘resultados’ científicos nos discursos. Obscurecendo o processo produtivo e todas as suas contingências, falhas e imprevisibilidades, a ‘retórica dos resultados’ consolida, como argumenta o autor, a ideia de controlo na leitura social da tecnociência.

Juliana Mezzomo e Clélia Maria Nascimento-Schulze apresentam um estudo empírico realizado com alunos do ensino médio no Brasil no qual se avalia o impacto de uma exposição científica nas representações sociais sobre ‘meio ambiente’ e no desenvolvimento informativo e cognitivo dos alunos.

A Internet tem vindo a alterar de forma substancial os processos de partilha e divulgação da ciência, quer no seio das comunidades científicas quer desta com as comunidades envolventes. Dois artigos centram-se especificamente nesta problemática. Lídia Silva discute os resultados obtidos num estudo empírico realizado junto da comunidade científica portuguesa sobre as potencialidades da Internet na disseminação da investigação, na promoção das instituições de pesquisa, no fomento de colaboração entre investigadores e noutros aspectos da actividade científica.

Por seu turno, Sueli Ferreira, Fernando Modesto e Simone da Rocha Weitzel discutem a importância dos repositórios electrónicos na divulgação do conhecimento científico. Por um lado, os autores definem os pressupostos teóricos subjacentes ao modelo de comunicação científica, apresentando os repositórios institucionais como um processo de comunicação menos centralizado e mais distribuído; por outro, analisam a

implementação de uma iniciativa no Brasil para a criação de um repositório na área específica das Ciências da Comunicação, com interesses alargados ao espaço lusófono.

Dois outros artigos debruçam-se sobre a problemática da invenção e da criatividade a partir de estudos de caso de inventores independentes em Portugal. Actualmente, os inventores independentes constituem uma franja minoritária da produção técnico-científica, assistindo-se a uma progressiva institucionalização do processo inventivo. Assim, Carolina Leite e Silvana Mota-Ribeiro, partindo de uma perspectiva geo-sociológica da invenção, destacam os factores favoráveis à emergência desta. As autoras discutem ainda os factores potenciadores do gosto pela invenção, partindo dos discursos dos próprios inventores independentes.

No âmbito do mesmo projecto, Fátima Morais procede à análise dos testemunhos de inventores independentes portugueses, tendo como grelha de leitura modelos da psicologia cognitiva sobre a pessoa e o processo criativos. Intercalando os modelos teóricos com frases ilustrativas dos entrevistados, a autora vai discutindo as características de personalidade geralmente atribuídas à pessoa criativa e ilustrando as diferentes fases do processo criativo.

Na parte final desta edição, um geólogo (José Brilha) e um biólogo (Rui Oliveira) reflectem sobre os problemas na comunicação com o público no âmbito das suas disciplinas. Enquanto José Brilha identifica um conjunto de factores sociais e políticos que reduzem a visibilidade pública da Geologia, Rui Oliveira centra-se na mediatização da pesquisa sobre organismos geneticamente modificados.

Referências

- Bucchi, M. (1998) *Science and the Media: Alternative Routes in Scientific Communication*, London: Routledge.
- Costa, A. F., Ávila, P. & Mateus, S. (2002) *Públicos da Ciência em Portugal*, Lisboa: Gradiva.
- Fenton, N., Bryman, A., Deacon, D. with Birmingham, P. (1998) *Mediating Social Science*, London: Sage.
- Friedman, S., Dunwoody, S. & Rogers, C. (eds.) (1986) *Scientists and Journalists: Reporting Science as News*, New York: Free Press.
- Gonçalves, M. E. (org.) (2002) *Os Portugueses e a Ciência*, Lisboa: Dom Quixote.
- Gross, A. (1990) *The Rhetoric of Science*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Irwin, A. & Wynne, B. (1996) *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Miller, J. D. & Pardo, R. (2000) 'Civic Scientific Literacy and Attitude to Science and Technology' in Dierkes, M. & Von Grote, C. (eds.) *Between Understanding and Trust: The Public, Science and Technology*, Amsterdam: Harwood, pp.81-129.
- Jasanoff, S. (1990) *The Fifth Branch: Science Advisers as Policymakers*, Cambridge, MA and London: Harvard University Press.
- Nelkin, D. (1987) *Selling Science. How the Press Covers Science and Technology*, New York: W. H. Freeman.
- Royal Society (1985) *The Public Understanding of Science*, London: Royal Society.

Cientistas e leigos: uma questão de comunicação e cultura

Carmen Diego Gonçalves*

Resumo

A confiança pública, tanto na ciência como nas decisões políticas sobre risco, assenta numa necessidade essencial, mutuamente partilhada: a de que se estabeleça uma interacção entre especialistas e leigos. No âmbito deste trabalho, centrado no tema do risco e da sua caracterização e avaliação, pretende-se contribuir para o debate sobre a relação entre formas de conhecimento de cientistas e ‘leigos’ e sobre o lugar da ciência e do conhecimento científico na cultura das chamadas ‘sociedades de risco’.

Palavras-chave: comunicação; cientistas; leigos; cultura; risco

1. Introdução

Nas *sociedades do mundo de risco* em que vivemos (Beck, 1999)¹, os resultados da aplicação da ciência já não permitem que se olhe o progresso (indissociável do desenvolvimento técnico e científico) como incondicionalmente bom. Assim, torna-se não só possível, como necessário, questionar as funções sociais da ciência.

Já Merton (1985) afirmava que os sociólogos viriam a dedicar-se seriamente ao estudo sistemático da interacção da ciência com a sociedade somente quando a própria ciência chegasse a ser vista e difundida como um problema social ou como uma prolífera fonte de problemas sociais.

* Departamento de Sociologia, Instituto de Ciências Sociais, Universidade do Minho.

E-mail: carmen.diego@mail.telepac.pt

¹ Segundo Ulrich Beck (1999), o discurso do risco, nas sociedades do mundo de hoje, começa onde a confiança na nossa segurança acaba, e quando a nossa segurança deixa de ser relevante, nomeadamente, quando as potenciais catástrofes ocorrem. O risco não diz respeito aos danos ocorridos. Não é o mesmo que destruição. Se assim fosse, todas as companhias de seguros iriam à bancarrota. Contudo, os riscos ameaçam destruição. Neste sentido, o conceito de risco caracteriza um peculiar estado intermédio entre a segurança e a destruição, onde a *percepção* de riscos ameaçadores determina pensamentos e acção. Esta peculiar definição da realidade de ‘não-mais-mas-ainda-não’ - não mais confiança/segurança, mas ainda não destruição/desastre - é o que o conceito de risco expressa e o que faz dele uma referência pública. Neste sentido, a sociologia do risco será uma ciência de potencialidades e julgamentos sobre probabilidades.

De facto, o universo da civilização técnica e científica tem vindo a constituir-se como espaço marcado por separações: dos saberes e domínios científicos enquanto suportes e discursos de decisão (Gago, 1992), e dos saberes leigos enquanto percepções, ou *não compreensão*, da ciência. Esta *não compreensão*, frequentemente associada a falta de confiança na ciência, parece, não obstante, poder ser minimizada pela *descoberta e invenção* de novas formas de comunicação entre cientistas e leigos.

Beck (1992), Giddens (1998) e Luhmann (1993) defendem que uma das características das actuais 'sociedades de risco' é uma maior consciencialização do cidadão comum face aos efeitos das tecnologias, dando lugar a novos padrões de relacionamento entre ciência e sociedade.

Os impactos social, económico, ético, político e cultural da ciência têm dado lugar ao incremento de novas práticas de divulgação da ciência que, procurando incorporar a ciência na cultura, acabam por contribuir, também, para reforçar os efeitos dos referidos impactos na própria ciência (Roqueplo, 1974).

Embora devamos realçar que o conhecimento de um bom número de factos científicos não é, necessariamente, sinónimo de um bom nível de compreensão da ciência, a divulgação científica e técnica parece desempenhar uma função social indispensável para minimizar a clássica dicotomia entre ciência e cultura.

Como refere Gil (1998), não há ciência sem cultura e sem comunicação. Contudo, a comunicação corre o risco de perder sentido se não estiver 'organicamente', nas palavras do autor, ligada pela cultura à ciência. Ora, nesta perspectiva, as Ciências (por via do método) Sociais (por via dos objectos) poderão desempenhar um papel decisivo no estabelecimento de um processo interactivo que, justamente, faça a ponte entre os domínios da ciência, da cultura e da comunicação.

De facto, uma das características das sociedades contemporâneas reside, justamente, na utilização da capacidade informativa (Lyon, 1922), enquanto capacidade cultural, segundo uma confluência múltipla dos vectores económico, político, cultural e técnico, onde a ciência se enquadra na pluralidade de pretensões heterogêneas ao conhecimento (Giddens, 1992).

2. Objectivos do presente trabalho

Parte-se do pressuposto de que a confiança pública, tanto na ciência como nas decisões políticas sobre risco, assenta numa necessidade essencial, mutuamente partilhada, a de que se estabeleça uma interacção de especialistas e leigos. Contudo, o processo comunicativo subjacente pressupõe que a mensagem parta do grupo de especialistas.

Caberá, portanto, aos cientistas a responsabilidade na forma como divulgam ou 'permitem' a divulgação da investigação científica, tanto ao nível dos objectos como dos resultados, por forma a que o grande público não receba informação sobre os avanços científicos e técnicos em termos sensacionalistas. A consequência de tal sensacionalismo poderia ser, precisamente, o que se quer evitar: que os leigos esperem da ciência mais do que ela pode produzir, no âmbito da sua especificidade e relatividade,

na produção e interpretação do real. Tal contribuiria, no limite, para suscitar perda de confiança, aumento de cepticismo e mesmo falta de apoio.

Não obstante, embora reconheçam a necessidade de interação comunicativa, os cientistas estão sujeitos a uma confluência de constrangimentos, idiossincráticos, contingentes e estruturais, relativos à especificidade do campo científico, que condicionam a forma como comunicam para os mais diversos públicos (Diego, 1996a).

Afigurou-se-nos, assim, pertinente considerar a acção dos cientistas no campo científico enquadrada num jogo de estratégias, que se definem e redefinem em cada momento e contexto, consolidando-se por via de um processo comunicativo e da acção normativa, valorativamente regulada, de acordo com a cultura do campo, e em função de interesses disciplinares específicos².

Recuperando dados recolhidos para trabalhos anteriores³, retoma-se e desenvolve-se o tema da difusão da ciência nas sociedades contemporâneas, equacionando a problemática dos saberes científicos e dos saberes comuns em torno da importância da comunicação da ciência pelos cientistas, sobretudo na dimensão sociocultural. Uma estratégia de comunicação que alia a divulgação da ciência à promoção da cultura científica conduz-nos a uma reflexão em torno da noção de cultura científica e de dimensão científica da cultura.

Os resultados agora apresentados baseiam-se na análise dos discursos de vários cientistas portugueses⁴ recolhidos através de entrevistas semi-estruturadas. As entre-

² No Relatório sobre 'A Comunidade Científica Portuguesa nos Finais do Século XX. Comportamentos, atitudes e expectativas' poderá ler-se: 'O campo científico estrutura-se por referência a concepções sobre o que é a ciência, por referência a áreas disciplinares e a identidades profissionais, mas também a partir de redes de comunicação que, em teoria, podem atravessar os critérios anteriores.' (Vala e Amâncio, 'Identidades e fronteiras da comunidade científica', *in* Jesuíno *et al.* 1995: 125).

³ Diego, 1994; 1996a,b; Jesuíno e Diego, 2003, bem como dados recolhidos, entre 1999 e 2003, no âmbito do processo de pesquisa com vista à dissertação de doutoramento.

⁴ Para trabalhos anteriores (Diego 1994; 1996a,b) foram entrevistados 17 cientistas/produtores de conhecimento a quem mais uma vez agradecemos, nomeando-os: António Ribeiro, António Marcos Galopim de Carvalho, António Serralheiro, Fernando Bragança Gil, António Vallera, José Nunes Ramalho Croca, Clara Barros Queiroz, Fernando Catarino, Teresa Levy, Ana Luísa Janeira, Maria Elisa Maia, Augusto Franco de Oliveira, Luís Manuel Saraiva, Isabel Serra, Maria de Fátima Sousa, Carlos Almaça e Pedro Miguel Veiga. Estes cientistas estão ligados a diversos Departamentos da Faculdade de Ciências de Lisboa, definindo um campo de análise privilegiado do lado dos produtores de conhecimento, na medida em que abarca uma multiplicidade de áreas disciplinares, cujo espectro varia entre as disciplinas consideradas 'mais duras' e as de âmbito mais reflexivo (Biologia Vegetal, Educação, Estatística, Física, Geologia, Informática, Matemática, Química e Zoologia). Em Jesuíno e Diego, 2003, reatualizaram-se os resultados dos estudos referidos anteriormente, bem como os de Jesuíno, 1996, cujos resultados foram validados na análise do discurso recolhido em entrevistas semi-estruturadas, conduzidas segundo guião expressamente elaborado para o estudo em referência, com cientistas portugueses das áreas da Física Teórica, da Matemática Pura, da Geologia (ramos da Geodinâmica e Paleontologia), da Biologia e da Química, alguns dos quais com reconhecidos contributos públicos no âmbito da divulgação científica em Portugal. Trata-se de: João Caraca, Clara Pinto Correia, Jorge Dias de Deus, Carlos Fiolhais, Raquel Gonçalves, António Ribeiro, Carlos Marques da Silva, Margarida Silva, Pedro Fevereiro, Margarida Oliveira e Figueiredo Marques. Mais uma vez lhes agradecemos. Entre 1999 e 2003, no âmbito do processo de recolha de dados com vista à dissertação de tese de doutoramento da autora, foram entrevistados 17 cientistas/produtores de conhecimento, a quem também se agradece: Alexandre Tavares, Aníbal Costa, António Ribeiro, Cansado Carvalho, Gomes Coelho, Herculano Caetano, Ivo Alves, João Azevedo, João Fonseca, João Montenegro, Luísa Senos, Luís Matias, Manuel João Ribeiro, Luís Mendes

vistas foram submetidas à técnica da análise de conteúdo temática, em torno dos temas em discussão no presente trabalho. Do universo de observáveis foram relevantes para as dimensões temáticas deste estudo os contributos de cientistas provindos das áreas da Geofísica, da Geologia, da Química e da Biologia.

3. O princípio das estratégias

As estratégias, modeladas pelas representações, reportam à orientação das práticas, evidenciando a capacidade reflexiva dos agentes no campo, em função de objectivos previstos.

Se, por um lado, ‘o processo de interiorização’ que leva do necessário, ou objectivamente possível, ao subjectivamente desejado, desencadeando o mecanismo da ‘causalidade do provável’, é manifesto em termos de regularidades, por outro, não se poderá ignorar que os interesses individuais mais subjectivos – ou as aspirações – poderão não coincidir necessariamente com os interesses objectivos (Costa, 1987), que mais directamente se ligam às condições estruturais de existência num determinado campo⁵, configurando um determinado *habitus*⁶. Será, portanto, numa relação de inter-influência mútua, mas não necessariamente equitativa, entre interesses subjectivos e objectivos que se desencadeiam as práticas estratégicas dos cientistas.

Neste sentido, embora existam ‘leis’ que é preciso conhecer e que denotam a tendência para a reprodução, não se exclui a possibilidade de mudança⁷, aliás *inscrita* na sequência, ordenadamente descontínua, de produção e reprodução de estruturas sociais⁸ por via das práticas e estratégias dos agentes.

Victor, Paula Costa, Raimundo Delgado, Sousa Oliveira. Estes investigadores trabalham nas áreas da Geologia, da Geofísica e da Sociologia. O guião das entrevistas, semi-estruturado, versava as concepções de risco sísmico e sua comunicação para públicos leigos. Seguiu-se o método de amostragem por *snowball* em todos os estudos mencionados.

⁵ De acordo com a perspectiva de Pierre Bourdieu (1989b), o conceito de campo, na medida em que remete para um espaço social, indica, primeiramente, uma direcção à pesquisa, porque orienta a observação para uma estrutura de relações objectivas, contribuindo para a compreensão e explicação da forma concreta das interacções, no espaço e no tempo. Por isso se poderá afirmar que o referido conceito funciona como um sinal que lembra o que há a fazer, a verificar, já que o objecto de estudo não está isolado mas sim inserido num conjunto de relações que consubstanciam o essencial das suas propriedades.

⁶ O ‘*habitus*, a *hexis*, indica a disposição incorporada, quase postural’, é um conhecimento adquirido, interiorizado, e ao mesmo tempo um haver, um capital de um agente em acção. Bourdieu (1989b) pretende, assim, chamar a atenção para o ‘primado da razão prática’, retomando do idealismo, como Marx sugeria nas *Teses sobre Feuerbach*, o ‘lado activo’ do conhecimento prático que a tradição materialista, sobretudo com a teoria do ‘reflexo’, tinha abandonado. Dado que o *habitus* remete para a incorporação de disposições relativas a estruturas objectivas, ele reclama para a sua compreensão tanto os espaços concretos, objectivamente estruturados, como também o processo de socialização, em si mesmo uma mediatização, por via da qual se incorpora a tendência para a reprodução das estruturas.

⁷ Não no sentido da ‘alternativa contraditória’, da ‘ruptura’, ou mesmo, da ‘mudança em sentido forte’ (Costa, 1987: 675; Certeau, 1980).

⁸ Talvez seja no sentido de dar lugar à capacidade ‘desviante’ que Bourdieu refere as denominadas ‘zonas de incerteza social’, as quais parecem corresponder ‘a oportunidades de mudança em que o *habitus* poderá aparecer como um sistema aberto, não obrigatoriamente condenado a reduzir o possível ao provável (...), mas também como um sistema

Ora, é segundo esta linha de raciocínio que se torna possível admitir a ideia de que o princípio das estratégias, manifesto nas práticas, assim como no discurso dos cientistas, reside na definição das mesmas em função de interesses e valores conflituais, não necessariamente antagónicos, que, apesar de não se confundirem em termos das lógicas que os animam, podem, contudo, coexistir em formas empiricamente variáveis de articulação complementar e, por vezes, contraditória. Assim, os interesses ou se definem por referência à ordem estabelecida, tomando-a como um dado de funcionamento adquirido e desencadeando os ‘interesses imediatos’, ou se definem por referência a *possíveis* ordens de funcionamento, de algum modo pondo em causa a própria ordem estabelecida e desencadeando os ‘interesses fundamentais’⁹.

No campo científico, as disposições individuais, propensas à adopção de estratégias de reprodução (Bourdieu, 1989a) ou de diferenciação, encontram-se em relação com as condições estruturais que irão jogar com as propriedades intrínsecas do *habitus* científico, accionando as práticas relativas à prossecução de ‘interesses imediatos’ ou ‘fundamentais’, segundo uma lógica de cumplicidade, implícita ao *normal* funcionamento e à definição do próprio campo.

Aquela cumplicidade é a pedra de toque em torno da qual se torna possível que apenas algumas coisas sejam postas em causa e que outras permaneçam no estado de *doxa*, como se de um acordo tácito se tratasse entre agentes sociais e campo. No limite, o próprio facto de pertença ao campo implica uma concordância tácita em relação aos pressupostos que definem as regras de funcionamento do mesmo.

Daí que as estratégias delineadas por referência a ‘interesses imediatos’, contrariamente às estratégias com vista a objectivos fundamentais, ou totais, possam ser consideradas como tendo um impacto parcial no *normal* funcionamento do campo, na medida em que não põem em causa os seus fundamentos, a sua axiomática, isto é, a escala de valores que norteia o funcionamento dos seus agentes, manifestando-se no reconhecimento do valor da mesma.

Neste sentido, quanto maior for o investimento nos ‘interesses imediatos’ menor será a possibilidade de impactos totais. Assim, as denominadas *revoluções parciais* (Bourdieu, 1976), ainda que não de forma explícita, enquadram-se no âmbito do funcionamento *normativo* do campo. Contudo, em termos simbólicos, funcionam como se de uma contra-norma se tratasse, numa relação de legitimidade funcional da própria norma, podendo os seus agentes ser definidos pelo oxímoro de *revolucionários conservadores*, na medida em que a filosofia subjacente à sua acção estratégica se inscreve na própria norma.

Em suma, a acção estratégica dos cientistas no campo científico, supondo embora a interiorização de dispositivos estruturais e organizacionais, dependerá de uma *adequada* atitude valorativa em função de um espectro de possíveis comportamentos

capaz de dinamizar um alargamento do universo dos possíveis e de apostar num futuro que não seja o já inserido na ordem estabelecida.’ (Santos, M. L. L., 1988: 692).

⁹ Costa, 1987: 675, por referência a Erik O. Wright.

alternativos. As práticas resultam, assim, de deduções feitas por referência a normas dominantes, que condicionam as representações face aos objectos e práticas legítimos. Por seu turno, a capacidade adaptativa dos comportamentos manifestar-se-á no desenvolvimento de estratégias inventivas, variavelmente diferenciadoras, que, não pondo em causa a ordem instituída, poderão substituir-se aos comportamentos rigidamente programados.

4. Papel cultural dos cientistas e dimensão social e cultural da comunicação da ciência

Quando se procura compreender a representação que os cientistas têm do seu papel cultural nas sociedades actuais, é possível encontrar diferentes concepções de comunicação da ciência, pressupondo públicos diferenciados, desde os pares até ao grande público (Diego, 1994; Diego, 1996a,b; Jesuíno e Diego, 2003).

Estas diferenças na concepção de comunicação da ciência levada a cabo pelos cientistas remetem-nos para uma ideia de comunicação que vai para além do que ortodoxamente se denomina *divulgação científica*, na medida em que não pressupõem, exclusivamente, a transmissão de conhecimentos científicos, mesmo que de forma simples ou simplificada. Consubstanciam diferentes representações sobre a ideia de comunicação da ciência que evidenciam estilos de pensamento, cujos pressupostos remetem para a ideia da interacção do campo científico com outros campos, em função de estratégias de comunicação diferenciadas, umas mais internalistas, outras mais exógenas, consoante a especificidade dos interesses que as animam, os públicos a que se destinam e o impacto social que pretendem obter.

No entanto, é sobretudo na emergente dimensão político-social da comunicação da ciência ao grande público, pela via do debate generalizado, que se denota uma estreita ligação a uma ideia de cidadania a que o campo científico não deixa de ser permeável. É uma ideia de cidadania que emerge em torno de novos valores e de lógicas de identidade cultural, manifestando-se na vontade de uma sociedade cientificamente mais culta, sem, necessariamente, reclamar fundamentos ideológicos.

Os cientistas consideram que a exigência democrática, abrindo o campo de discussão em torno das escolhas científicas e tecnológicas poderá ser altamente benéfica para o aumento da *cultura científica* dos cidadãos. Constata-se a ideia da ‘ciência como cultura’, promovendo a sua comunicação e, de forma concomitante, a consciencialização do papel sociocultural do cientista (Diego, 1996b).

‘A cultura científica é extremamente poderosa e importante na nossa vida. Infelizmente, no nosso País, mesmo ao nível dos próprios cultores da ciência, eles não se interrogam no sentido de saber se o que estão a fazer faz enriquecer a cultura científica do povo português.’ (Geofísico)

‘Uma sociedade só tem vantagem em ser mais culta. É insofismável. Porque uma pessoa mais culta pode fazer opções mais correctas em democracia.’ (Geólogo)

Parece ser, de facto, com base nos pressupostos da tão proclamada democratização social e do aumento dos direitos de cidadania que se assiste, no interior da própria comunidade científica, à emergência de uma postura, ainda pouco definida, em torno da promoção da ciência enquanto actividade e bem cultural.

‘O acesso à informação científica é uma das questões de democracia mais prementes.’ (Química)

A necessidade percebida de uma ‘consciência’ pública sobre o valor insubstituível da ciência leva a que se promova a comunicação, não só entre os ‘intelectuais letrados’ e os ‘intelectuais científicos’, como também daqueles grupos para o leigo. Tudo isto orientado para um primeiro e essencial factor: a educação.

‘Da actividade de investigação também o País, a nação, o grupo, se enriquecem culturalmente no aspecto científico.’ (Geofísico)

O investimento na educação emerge como forma primordial de promover a cultura científica, enquanto conjunto de conhecimentos científicos e técnicos que conferem aos cidadãos as ‘competências’ necessárias para interpretar as inovações científicas e técnicas.

‘Uma sociedade mais avançada tem os seus cidadãos mais cultos, em termos de conhecimentos científicos, por isso devem ter um ensino até mais tarde.’ (Geólogo)

A formação, a investigação científica e tecnológica e a comunicação da ciência, enquanto factores cruciais da difusão social da ciência serão talvez, segundo alguns autores, a chave da transformação das sociedades, numa inter-relação com outros campos sociais (Gil, 1998).

‘A ciência é importante para a compreensão do papel do homem no mundo, enquanto espécie. E, portanto, todas as descobertas científicas podem ter implicações na nossa visão do mundo, inclusivamente na nossa ética. Desta maneira, o papel cultural do cientista na nossa sociedade é transmitir à sociedade, no seu conjunto, a consciência dessas relações íntimas entre a evolução do nosso conhecimento e a evolução da sociedade.’ (Geólogo)

Nesta perspectiva, ‘ter uma cultura científica’ emerge como um direito social, político e cultural, extensível a todos os níveis sociais. Todos parecem de acordo em admitir que não só o parlamento, numa democracia representativa, como os cidadãos em geral, deverão obter informação e pareceres válidos sobre a ciência e a tecnologia, na medida em que esses são os pilares sobre os quais assenta o progresso e as formas de vida nas sociedades actuais e do futuro.

‘Uma sociedade mais culta pressupõe que se esteja a par de todas as descobertas da ciência.’ (Geólogo)

Os cientistas afirmam a importância da comunicação da ciência para o grande público, não se limitando aquela à ortodoxa divulgação científica. É mais uma ideia de comunicação da ciência em que a responsabilidade social do cientista é, ou deverá ser, pelos menos em termos dos princípios que a orientam, de algum modo partilhada com outros campos e públicos.

‘É fundamental que haja uma responsabilidade social do cientista. É preciso mesmo informar, o que resultará numa legitimação ou deslegitimação da ciência.’ (Geólogo)

Nesta perspectiva, poderá dizer-se que o campo científico emerge, não apenas como um espaço de produção de teorias e metodologias frequentemente ‘ininteligíveis’ para o grande público, mas também como espaço de produção de um saber necessário à compreensão do mundo em que vivemos, através de um conjunto de conhecimentos que, quando compreendidos pelos actores sociais, poderá revestir-se de grande importância, nomeadamente pela sua utilidade prática.

A lógica que orienta este estilo de pensamento é a de divulgar a ciência, promovendo a cultura científica. Tal pressupõe que quanto maior for a difusão da ciência e da técnica mais sólida será a *dimensão científica da cultura*, que inclui os conhecimentos sobre ciência, abrangidos pelo conceito de *literacia científica* (cf. Ávila e Castro, 2003), bem como as atitudes e a capacidade reflexiva sobre a ciência, evidenciando tipos de *percepção científica* que habilitam ao debate e ao contributo para os processos de tomada de decisão.

No aspecto social e cultural da comunicação da ciência, o conceito de ‘literacia’ não nos parece suficiente para abarcar níveis de conhecimento, pois a *percepção científica*, que poderá ser uma das dimensões da perspectiva do ‘public understanding of science’¹⁰, pressupõe públicos complexos e outro tipo de competências que não apenas as que remetem para a classificação dos públicos cientificamente conhecedores ou mesmo cultos.

Se o conceito de literacia parece insuficiente, ele tem, contudo, pertinência e poderá revelar níveis de conhecimento diferenciado, mesmo *inter pares*. Não obstante, tal conceito não abarca o tipo de competências que não se medem segundo os indicadores definidos para o conceito de literacia, no âmbito das estratégias quantitativas de pesquisa.

A dimensão científica da cultura não exclui a dimensão avaliativa das representações e pressupõe também públicos não cultos, que podem no entanto ser capazes de ter um discurso informado e reflexivo, que denote a sua opinião e atitude avaliativa sobre a

¹⁰ Em alternativa ao designado modelo deficitário (o da não compreensão da ciência pelos públicos leigos), Wynne (1995, 1996) e Irwin & Wynne (1996) propõem o processo de ‘reconstrução criativa’ para o entendimento da transformação do conhecimento dos peritos noutro tipo de conhecimento, o do público leigo, onde as representações sociais sobre a ciência são vistas como a resposta do senso comum ao desafio colocado pela ciência e pelos cientistas nas sociedades actuais.

evolução da ciência, nomeadamente no que diz respeito às questões controversas, sobretudo em áreas que implicam riscos de várias ordens.

Para reflectir e pronunciar-se sobre as questões que envolvem risco, o público precisa de informação (e não tanto de conhecimento, ainda que o facto de o possuir seja uma vantagem) e reflecte em função de uma matriz teórica que gira em torno de valores sociais, morais, estéticos, de evolução social e de espécie, enquanto consumidor e enquanto cidadão. Para esta dimensão da comunicação da ciência, a questão gira mais em torno da cidadania e da identidade cultural do que de literacia científica.

Cultura científica e dimensão científica da cultura

A noção de cultura científica remete para culturas e práticas profissionais e para um conjunto de signos distintivos, caracterizando um discurso próprio (uma *doxa*). Está ancorada na ordem científica estabelecida, habitualmente designada por ciência oficial, que remete para um jogo de estratégias cuja lógica é a de legitimar as definições teóricas e as orientações práticas (Bourdieu, 1976). Neste sentido, a comunicação é o factor essencial, não só da agregação grupal como da difusão de uma cultura partilhada, e contribuirá para a dimensão científica da cultura.

Por sua vez, a dimensão científica da cultura coincidirá com o conjunto de representações, ou estruturas simbólico-ideológicas, relacionadas com a ciência, mediadas por mecanismos de socialização, que se incluem no conjunto mais vasto que é a cultura da sociedade.

Em suma, a *cultura científica* aparece ancorada na ordem científica estabelecida, no âmbito da qual parece ser construído o conceito de *literacia científica*, que, por isso, deverá ser relativizado no seu alcance. Corresponderá, portanto, à emanação de dois conjuntos de factores essenciais. O primeiro é o conjunto dos recursos científicos herdados do passado, cuja manifestação exógena (*l'état objectif*) são os instrumentos, as obras e as instituições, e cuja manifestação endógena (*l'état incorporé*) reside no *habitus* científico, enquanto esquema gerador de percepções, de apreciação e de acção (resultante duma forma específica de acção pedagógica e possibilitando a escolha dos objectos, a solução dos problemas e a avaliação das soluções). O segundo conjunto de factores serão as instituições encarregadas de assegurar tanto a produção dos bens científicos – capital cultural – como também dos produtores e dos consumidores dos mesmos (Bourdieu, 1979).

Está assim em causa, primeiramente, o sistema de ensino, o único capaz de assegurar a permanência e a consagração da ciência oficial através da interiorização de um sistema de disposições específico no conjunto de destinatários legítimos expostos à acção pedagógica e a todos os iniciados no campo da produção científica, propriamente dito.

Por sua vez, a dimensão científica da cultura remete para diversas competências, umas mais estritamente ligadas às medidas do conceito de literacia científica, e outras que poderiam ser medidas por indicadores relativos à *percepção da ciência*, correspondendo a modos de compreensão da ciência no âmbito dos quais se inclui o facto de a compreensão não significar necessariamente adesão.

O elo de ligação entre os conceitos de compreensão/percepção e adesão deverá ser sempre relativizado em função das suas coordenadas espaço-temporais, institucionais, individuais e sociais, porque a crença no valor da ciência é sempre um produto cultural.

Neste sentido, o papel cultural do cientista, seja por via do ensino ou de uma comunicação mais lata, para públicos diferentemente distantes do campo científico, contribuirá, necessariamente, para a consolidação da dimensão científica da cultura nas sociedades actuais¹¹.

A comunicação das formas estruturadas da ciência tem uma capacidade socialmente estruturante, a de estabelecer uma ordem ‘gnoseológica’ do sentido, mais ou menos imediato, do mundo. A ciência, enquanto sistema simbólico de conhecimento, poderá ser, assim, definida como um subsistema social e civilizacional, accionado na definição do real e interiorização de imagens, ou representações sociais, sobre esse mesmo real.

Será, portanto, numa relação de comunicação entre ciência e as experiências quotidianas, que se moldam as formas de concepção do mundo – porque não há cultura sem comunicação, sem troca, sem prática social, sem centramento no quotidiano (Berger e Luckman, 1987).

5. Confiança pública e decisão: comunicar a complexidade

Constata-se uma frequente e crescente frustração do público perante as explicações científicas, nomeadamente em situações em que o conceito científico de causalidade aparece agora imbuído de uma nova dimensão: a incerteza.

A incerteza é inerente a aspectos tão variados como a modificação genética, as alterações climatéricas, a segurança no uso de telefones móveis e os abalos sísmicos. As ferramentas ‘standard’ dos decisores, com base em informação quantificável, são insuficientes face à incerteza científica, sobretudo quando as soluções têm que ser complexas e a longo termo.

Um dos aspectos mais difíceis com que os políticos têm que lidar é aquele em que existe incerteza científica – incerteza sobre causas, sobre efeitos, ou até mesmo sobre soluções. As falhas na comunicação de tais complexidades poderão resultar nos denominados ‘soft disasters’, crises políticas decorrentes de decisões inadequadas, que poderão emergir e instalar-se de forma lenta mas com elevados custos para a sociedade, sobretudo quando existe erosão da confiança pública.

Parece um grande desafio para os cientistas comunicar questões complexas, como a manipulação genética ou até a probabilidade de ocorrência de um sismo. Por vezes, a exagerada simplificação dos temas, e a linguagem de ‘absoluta segurança’ em situações em que se desconhecem os riscos, poderá resultar em desconfiança pública e pânico, quando mais tarde as consequências não antecipadas acabam por acontecer.

¹¹ Não obstante, o conceito de *cultura integrada*, reclamando e reconhecendo, como igualmente importante, o papel sociocultural de todas as áreas do conhecimento, enquanto formas de cultura da sociedade (Geertz, 1973; Lévy-Leblond, 1981) é, ele próprio, um conceito paradoxal, incluindo dimensões ideológicas e utópicas, a merecer um desenvolvimento reflexivo que não cabe no âmbito do trabalho que agora se apresenta.

Durante a crise da BSE, a frase ‘nenhuma evidência de perigo’ foi largamente usada, o que foi devastador quando o perigoso, o nocivo, de facto, aconteceu.

Muitos cientistas reconhecem a necessidade de uma maior abertura do campo científico e de um diálogo mais profundo com públicos leigos, como meio de construção da confiança e legitimidade públicas das decisões. Falam da ‘dimensão da cultura’, como elemento de cidadania, necessária para que os leigos estejam em condições de entender as decisões políticas sobre ciência.

‘Se as pessoas não têm realmente uma cultura científica, não podem estar em condições de apreciar as condições técnico-científicas que os órgãos de decisão, nomeadamente os governos, fazem sobre os resultados da própria investigação. Um maior acesso ao conhecimento científico é um direito de cidadania em democracia.’ (Geólogo)

Como refere Wynne (1995), o discurso académico e político sobre o ‘public understanding of science’ tem sido instrumental mas sobretudo paradoxal, na medida em que, por detrás dele se encontram tanto a preocupação de aprofundar os processos democráticos como a procura de uma legitimação social das políticas de ciência e tecnologia.

O reconhecimento da ‘dimensão da cultura’ passa também pelo reconhecimento da importância de os decisores terem em conta os valores e atitudes dos leigos face à ciência, podendo reflectir-se no estabelecimento de um número cada vez maior de mecanismos consultivos como forma de o governo considerar o envolvimento e a consulta de líderes de opinião e do público em geral.

‘Portanto, o que é preciso é que haja uma legislação em que os actores estejam a intervir com a cultura necessária para que seja eficaz essa intervenção; obviamente, não se pode dissociar a responsabilidade dos intervenientes, nomeadamente do cidadão comum.’ (Geofísico)

Emerge também a ideia de novas linhas científicas votadas para o aconselhamento político, envolvendo grupos de consumidores e outros corpos de líderes de opinião.

‘Se há um risco, a sociedade tem que entrar num debate. E portanto é algo que teria que ser considerado na nossa investigação para a Comissão Europeia como forte manifestação e exigência, também, de forma a chegar a todas as percepções públicas possíveis.’ (Geofísico)

No decurso do século XX teve lugar uma crescente implicação da ciência na formulação das políticas públicas. Esta nova função do conhecimento científico levou à emergência de uma actividade científica com características particulares.

Sheila Jasanoff (1986; 1990) fala-nos de um tipo de abordagem do risco e incerteza que, embora tendo em conta a natureza social do risco, se caracteriza pelo facto de a análise partir do pressuposto de que a pesquisa científica é uma forma de ciência

regulatória, a qual se distingue da ciência (ou investigação) puramente académica em termos de contexto e de conteúdo. A ciência regulatória deve ser capaz de produzir conhecimento, de elaborar sínteses de conhecimento, mas também de prever os riscos derivados de uma dada tecnologia, por exemplo, bem como os possíveis efeitos de diferentes regulamentações. A abordagem da ciência regulatória na avaliação de risco guia-se pelos seguintes objectivos: explicitar as incertezas que aparecem no decurso do processo de pesquisa; identificar as decisões metodológicas e as alternativas possíveis; analisar as diferentes considerações que serviram de base para as decisões metodológicas; estudar as consequências sociais das decisões metodológicas adoptadas. Contudo, a previsão introduz um elevado nível de incerteza na ciência.

‘Para nós prever não é explicar e nós, como cientistas, temos que explicar [a probabilidade de acontecimento de um sismo] e a partir de explicar prever.’ (Geólogo)

É precisamente nas áreas consideradas de risco que os cientistas mais denotam a necessidade e importância de comunicar e dialogar com o público em geral para que as decisões políticas possam ser tomadas e a responsabilidade social das mesmas partilhada.

‘Se há riscos [sísmicos] e incerteza, deveria haver a cultura suficiente para exigir um processo de previsibilidade em ciência, incluindo as diversas disciplinas, que permitisse a participação dos diversos actores que vão ter que emergir, digamos assim, na salvaguarda das pessoas, dos bens. Mas falta aquela cultura que permite dialogar.’ (Geofísico)

Se, como afirma Mary Douglas (1992), todas as sociedades dependem de combinações de confiança e medo, poderemos dizer que a percepção do risco é um processo social. Neste sentido, compreendermos a dimensão do(s) medo(s) (em contextos socioculturais) será um caminho para compreendermos a dimensão da confiança. De acordo com este argumento, as preocupações públicas sobre perigos e riscos está condicionada à direcção que segue a opinião pública. O perigo de risco, associado à confiança para com ele lidar, tem algo a ver com o conhecimento que dele temos e com os actores sociais que somos.

Por sua vez, o conceito de opinião pública, entendido numa perspectiva sistémica, estará, portanto, em relação com os sistemas psicológico, social, ideológico, cultural, político e comunicativo, constituindo as representações sociais um factor essencial do sistema. Tais representações sociais incluem, por um lado, o conhecimento recentemente adquirido. Por outro lado, de acordo com estudos recentes da psicologia cultural que incidem sobre as relações entre cultura e representações sociais, são um produto que se consolida e perpetua longamente no tempo¹².

¹² Nesta perspectiva, o conceito de representações culturais, profundamente embrenhadas no(s) estilos de) pensamento e comportamento das pessoas, e hegemónicas nos grandes grupos, poderá aproximar-se do que Bourdieu (1989a) definiu como *habitus* cultural dos grupos (Wagner, 1998). Para um entendimento do conceito de ‘estilo de pensamento’, veja-se Diego, 1999.

Percepções, compreensão e participação pública

A posição da ciência nas sociedades actuais poderá ser considerada como resultante de dois conjuntos de forças contrárias, umas que a aprovam e outras que a desaprovam enquanto actividade social. É, contudo, naquela aparente contradição que parece residir o princípio de fuga à denominada ‘circularidade da razão’. Isto é, a verdade, que é a ciência, tenderia a esgotar o âmbito da racionalidade científica, alargando-o à dimensão da responsabilidade social do cientista, como necessidade de uma ética para a ciência.

‘O que é importante é que a todos os níveis o cientista, tanto no interior da comunidade, ou para a sociedade em geral, seja um elemento de intervenção reflexiva e crítica, que ele próprio contribua para que se faça a ciência segundo um pensamento reflexivo e crítico.’ (Química)

‘Outro nível de problemas que também têm que se levantar são as questões éticas e as questões políticas, de democracia, que têm a ver com a questão da difusão do conhecimento especializado no senso comum.’ (Geólogo)

Segundo Wynne (1996), um aspecto recorrente da lógica de separação, prevalente, entre concepções especializadas e percepções públicas sobre risco, reside precisamente no problemático pressuposto de que as dimensões do risco são objectivas e universais.

‘A ciência continua a ser olhada como um problema para os cientistas, que não tem nada a ver com o homem comum, o que é um gravíssimo erro, tanto de formação mental do indivíduo, como do ponto de vista prático.’ (Geofísico)

Do ponto de vista de Wynne, aquele pressuposto tem vindo a contribuir para a circularidade dos argumentos científicos sobre risco, os quais, recorrentemente, excluem os entendimentos públicos dos leigos que, por sua vez, acabam por (fatalmente) ignorar, ou rejeitar, as concepções científicas do discurso dos especialistas, justamente por aquele discurso enquadrar o risco apenas cientificamente, reduzindo as múltiplas dimensões sociais, culturais, económicas e políticas, inclusive a própria negligência científica.

‘Parece um paradoxo que haja uma sociedade que se diga científica, racional, em que as explicações que têm legitimidade são explicações científicas e que, por outro lado, as pessoas tenham que aceitar a ciência como acto de fé, que se instituiu como um campo da racionalidade contra o dogmatismo.’ (Bióloga)

‘O perigo vem dos que dizem que possuem o conhecimento absoluto do que é o bem e o mal.’ (Carvalho Rodrigues, cientista, director do Programa de Ciência da NATO, in *Expresso, Única*, 8 Maio, 2004)

Wynne sugere que, na última década do século XX, a nossa sociedade, e a sua política de cultura científica, tem vivido subordinada a dois mitos: o do determi-

nismo e o do controlo, e que os últimos anos têm vindo a demonstrar que as mais profundas transformações nas formas de participação e autoridade públicas, solidariedade e legitimação se constroem através dos desafios do indeterminismo, da complexidade, do não paroquialismo cultural, em muitos dos aspectos importantes do nosso sistema de conhecimento racional.

Os debates mais recentes e o aumento da consciencialização pública sobre riscos, por exemplo os associados ao nuclear, à engenharia genética, a aditivos alimentares e a poluentes do ar, apontam para a necessidade de um processo de comunicação que vá para além da informação pública sobre os perigos.

‘A ciência e a tecnologia interferem com a vida das pessoas. É evidente que as pessoas devem ser chamadas a tomar decisões em relação a coisas que dizem respeito a elas próprias. Esse tipo de divulgação científica é prioritário. É preciso informar as pessoas do que se passa em certas áreas de aplicação da ciência.’
(Geofísico)

O campo da comunicação dos riscos, inicialmente desenvolvido como meio para investigar como a melhor avaliação dos riscos poderia ser comunicada para o público leigo por forma a educá-lo nas melhores práticas de actuação, tem sido, com o decorrer do tempo, palco de objectivos diferenciados (Jesuino e Diego, 2003). Posições alternativas de comunicação de risco têm vindo a surgir na comunidade de sociólogos da ciência (Irwin e Wynne, 1996) com o objectivo de reduzir os riscos, nomeadamente aqueles decorrentes da tecnologia moderna.

Quando a comunidade de especialistas percebeu que grande parte do público prefere construir uma ponte entre percepções públicas e concepções especializadas do que ser ‘educado’ pelos especialistas, o objectivo original de ‘educar’ o público (Miller, 1998) sobre risco tem vindo a ser modificado, e mesmo revertido (Irwin e Wynne, 1996).

Nos anos mais recentes tem vindo a ser cada vez mais reconhecido que os ‘inputs’ dos leigos sobre risco podem ser vantajosos, não apenas politicamente, como também intelectualmente (Wynne, 1996).

Tem emergido o reconhecimento da importância de informar o público leigo sobre os riscos, demonstrando não só os perigos de alguns dos seus hábitos, mas também no sentido de incorporar as percepções públicas nas definições de risco com vista a uma inclusão destes (novos) actores nos processos de aconselhamento e decisão políticas.

‘É importante a consciência e a responsabilidade social do cientista; e também será importante o papel da opinião pública esclarecida, para que as pessoas possam ter papel interveniente na definição das políticas.’ (Geofísico)

Será, certamente, preciso que se desenvolvam estudos no sentido de determinar como é que o conhecimento científico sobre risco será capaz de integrar não só os modelos científicos, normativos, sobre risco mas, também, o entendimento público dos mesmos, que, frequentemente, revela cepticismo, ou desinteresse, pela avaliação científica do risco.

Alguns especialistas chamam, ainda, a atenção para os dados que indicam que a sociedade não está apenas preocupada com a minimização dos riscos. As pessoas estão dispostas a sofrer alguns prejuízos se sentem que isso é justificado ou serve outros objectivos seus; simultaneamente, poderão rejeitar até a mais pequena chance de sofrerem se sentem que o risco lhes é imposto, ou viola as suas próprias atitudes e valores.

‘Em Cabo Verde deu-se uma situação muito curiosa da experiência de prevenção do risco com a qualidade de vida da população e, apesar de durante décadas se saber perfeitamente que era um vulcão activo e em risco de erupção, não havia qualquer preocupação em haver população na zona, nomeadamente população radicada no interior da caldeira do vulcão do Fogo.

Depois, durante a erupção, como é natural, essa zona foi evacuada. Nessa altura o governo decidiu que aquilo era uma zona de elevado risco e, portanto, tinha de ser evacuada definitivamente, e assim decidiram. E houve uma oferta de apoio internacional, alemã, no caso, para construir duas aldeias novas para abrigar as pessoas que tinham sido evacuadas. Eles fizeram essas duas aldeias na encosta com capacidade suficiente para albergar toda a gente que vivia lá em cima. Passados seis meses de as casas terem sido inauguradas, a população entendeu que já tinha passado tempo suficiente no local, regressou para a zona onde habitava antes. E o governo disse: ‘Como é que isto é possível? Então agora têm estas casas bonitas e voltam, viram as costas? Não senhor, isto não pode ser. E durante quatro anos manteve-se um braço-de-ferro entre a população que habitava a zona das caldeiras e o governo a dizer que não. Então o governo, para persuadir a população, fechou a escola e o posto médico. E a população lá se manteve sem o posto médico e sem a escola durante quatro anos, argumentando que de maneira nenhuma eles podiam subsistir se fossem viver para as aldeias que lhes ofereciam, porque nessas aldeias não podiam fazer o tipo de agricultura que faziam e não podiam viver naquelas casas que não tinham condições para pôr os animais...’ (Geofísico).

Os estudos sobre a percepção de risco centram-se no entendimento e avaliação individual dos riscos e almejam explicar porque é que os indivíduos não baseiam o seu julgamento em valores esperados. Demonstram que as pessoas são avessas ao risco se a fasquia das perdas é alta e propensas ao risco se, inversamente, os ganhos são grandes (Slovic, 1987; 1993). Parece mais fácil lidar com um perigo que se conhece, que se sabe quando poderá ocorrer e, portanto, oferece mais garantias de poder ser controlado, do que o inverso, que gera grandes níveis de insegurança (Lima, 1993; 1995).

Estudos mais específicos sobre a percepção probabilística nos processos de tomada de decisão identificaram diversos pressupostos na capacidade dos leigos para fazerem inferências a partir da informação probabilística. Juntamente com esses pressupostos, as pessoas usam um conjunto de imagens semânticas quando fazem julgamentos

sobre risco. A análise psicológica dessas imagens revelou diferentes significados de risco, dependendo do contexto no qual o termo é usado (Renn, 1992).

Assim, enquanto que a concepção científica de risco remete para a probabilidade de ocorrência de efeitos perversos de um dado evento, o uso quotidiano do termo poderá ter diferentes conotações. Apesar de um dos interessantes resultados destas investigações ter sido a descoberta de padrões consistentes de raciocínio probabilístico para a maior parte das situações do dia-a-dia (Renn, 1992), o entendimento leigo, intuitivo, do risco é um conceito multidimensional que não pode ser reduzido ao produto das probabilidades pelas consequências.

Não obstante as percepções de risco diferirem consideravelmente entre grupos sociais e culturais, existe uma característica comum que é a de que a maior parte das pessoas percebe o risco como um fenómeno multidimensional e integra nele as suas memórias e as suas crenças. A natureza do risco, a causa do risco, os benefícios associados e as circunstâncias em que ocorrem os riscos resultarão, portanto, num sistema consistente de crenças.

As percepções públicas tornam-se, ainda, mais complexas quando enquadradas no âmbito das perspectivas sociológicas ou culturais de risco, as quais incluem acontecimentos não desejáveis que são socialmente definidos e, em alguns casos, socialmente construídos.

Nesta perspectiva, as possibilidades de futuros acontecimentos de risco não estão confinadas ao cálculo de probabilidades; abrangem conhecimentos e visões específicas dos grupos sociais que as sustentam. Tais possibilidades são configuradas pelas intervenções humanas, organizações sociais e desenvolvimentos tecnológicos. Ignorar as interligações dos factores referidos poderá contribuir para uma subestimação da probabilidade de ocorrência de falhas neste sistema de múltiplas inter-influências. As 'reais' consequências são sempre mediadas pela interpretação social e estão interligadas aos valores e interesses dos grupos sociais. Uma boa gestão de riscos precisará, então, de incorporar os valores dos públicos leigos nos processos de gestão de conflitos e tomada de decisão.

'Num colóquio de geografia de riscos tentei colocar os problemas que podem surgir quando são implementadas medidas de redução de risco que não têm em conta as realidades socioeconomicas onde essas medidas serão implementadas, baseando-me num caso que eu acompanhei de perto, que é o de Cabo Verde, em que, de facto, até 1995 havia muita baixa consciência da parte dos cidadãos, nomeadamente, da existência de um problema de risco na ilha do Fogo. As pessoas, o povo, tendem a pensar: 'Bom, desde 1951 que não há nenhuma erupção nesse vulcão, porque é que havia de ser agora? Porque nos vamos preocupar com isso?'. Em certa medida é legítimo que as pessoas pensem assim, porque não têm a formação científica, técnica, de base que lhes permita ver que as coisas não são bem assim. Daí o tal papel, de que eu lhe falava há pouco, que a comunidade científica deve ter de sensibilização.' (Geofísico)

Em suma, a realidade é vista como um sistema de ocorrências físicas, independentes das intervenções humanas, mas também de significados construídos sobre esses eventos, bem como de noções abstractas dos mesmos, tais como a vulnerabilidade das pessoas e a justiça dos decisores que poderão mesmo ser independentes dos diferentes contextos socioculturais onde são encontradas.

A comunicação dos riscos poderá servir muitos propósitos, da redução da ignorância à indução de mudança de comportamentos ou à resolução de conflitos. A diversidade de objectivos poderá ser resumida em três categorias gerais: a) ter a certeza de que todos os receptores da mensagem são capazes de entender o significado da mensagem que recebem; b) persuadir os receptores da mensagem a mudar as suas atitudes ou os seus comportamentos no que diz respeito à causa específica ou ao tipo de risco; c) providenciar as condições para o diálogo sobre as dimensões do risco, por forma a que todas as partes afectadas possam tomar parte num processo efectivo, competente e democrático, de resolução de conflitos.

‘Não basta transmitir unicamente o conhecimento, temos de ajudar o outro, o receptor, ao espírito crítico e à reflexão, numa tentativa de realmente aumentar a nossa capacidade de reflectir democraticamente.’ (Química)

Poder-se-á, assim, considerar ser através do ‘não entendimento’, da ‘não compreensão’ ou ‘desapropriação básica’, que se equaciona a problemática dos saberes científicos e dos saberes comuns nas sociedades modernas. Isto evidencia as ‘diferentes culturas’ presentes na sociedade: os modelos elitistas e dogmáticos, por um lado, e as débeis análises populistas, por outro. Daí emerge a contradição das sociedades onde a maioria dos indivíduos não é chamada a reflectir ou emitir opiniões sobre questões que se prendem com a actividade científica, nem tão-pouco dispõe dos meios necessários à sua compreensão, mas que é permanentemente solicitada pela tecnicidade e pela racionalidade científica dos objectos e das operações correntes (Gago, 1992). Desta forma, acentua-se o distanciamento entre ‘razão intelectual’ e ‘razão prática’.

Poder-se-á, enfim, concluir que as dimensões da compreensão da ciência, e dos cientistas, e da confiança na ciência, são indissociáveis. A confiança na informação sobre os avanços e erros da ciência, a que o leigo deve ter acesso, será expressão de um direito de cidadania, parecendo caber ao cientista a tarefa de o restaurar.

‘A cultura científica é fundamental para termos uma grelha de valores, ou termos mais bem fundamentada a nossa grelha de valores; para haver reflexão crítica, e não só transmissão de sucessos, porque a ciência também se engana, os cientistas também se enganam!’ (Geólogo)

Os cientistas consideram que a ‘falta de compreensão’ que os leigos, de forma geral, demonstram em relação à ciência poderá estar na origem da oposição da opinião pública face à ciência, principalmente quando são conhecidos os resultados perversos da investigação científica.

Alguns cientistas advogam a necessidade de difusão do conhecimento científico enquanto ‘antídoto para a anticiência’, segundo uma relação biunívoca em que, se por um lado, ‘a adesão’ do público passaria por uma melhor compreensão das concepções, objectivos e possibilidades da ciência, por sua vez, a ciência ‘beneficiaria’ com aquela compreensão, pela via da confiança e aceitação públicas.

‘A divulgação científica é uma necessidade! A comunidade científica no seu conjunto deve apostar na divulgação, com certeza! Porque com o progresso da ciência há, digamos, um desfasamento cada vez maior entre o progresso da ciência e o conhecimento desse progresso que a sociedade tem no seu conjunto; e interessa-nos (a nós, cientistas) que esse desfasamento seja o menor possível. E interessa para a sociedade. Não é uma questão de estratégia de sobrevivência da ciência, é uma necessidade de comunicação dos seus resultados!’ (Geólogo)

Na perspectiva dos cientistas, parece ser, portanto, a falta de informação a justificação para a falta de compreensão em relação aos objectivos e ao papel da ciência nas sociedades actuais, onde o conhecimento científico se torna numa pedra fundamental na formação da opinião pública esclarecida minorando, conseqüentemente, as visões mais instrumentalizadas da ciência.

‘Como nada é intrinsecamente bom ou mau, é preciso ter meios para ser capaz de ponderar todos os factos que contribuem para uma decisão esclarecida – o maniqueísmo é mau!’ (Química)

Se, por um lado, como afirmava Merton (1985), a continuidade da ciência requer a participação activa das pessoas interessadas e preparadas para os empreendimentos científicos, por outro, o apoio à ciência só será assegurado pelas condições culturais apropriadas, que necessariamente assentam em mecanismos de comunicação.

Como nota Costa (1996: 214):

‘na modernização reflexiva desenha-se *um novo tipo de relação entre prática científica e esfera pública*. (...) A ciência é, certamente, cada vez mais necessária; mas, também, cada vez menos suficiente. A ponderação democratizada dos efeitos encadeados de desenvolvimentos científicos e tecnológicos alternativos implica a *participação pública*, envolvendo não só os representantes políticos e os agentes económicos, mas também, de maneira crucial, os especialistas da produção e da aplicação dos saberes e os grupos sociais que são alvo potencial, mais directo ou mais indirecto, dos respectivos efeitos. O que passa, necessariamente, por processos e instâncias sociais de *co-produção activa* de avaliações, opções e orientações a respeito da actividade científica e da utilização dos resultados da ciência.’

Uma melhor compreensão de cidadania implica uma aprendizagem da confiança que, por sua vez, será reforçada pela própria compreensão (Gil, 1998). Neste sentido, a cultura científica será sempre um efeito de processos de comunicação da ciência.

6. O limite das estratégias. Entre condições objectivas e subjectivas

Assumir que o campo científico é um lugar onde se delineiam estratégias diferenciadas, por referência a interesses concorrentes, é, de algum modo, romper com a imagem difundida e internalizada de ‘comunidade científica’ enquanto entidade congruente, cuja *filosofia irénica*, intrinsecamente auto-reprodutora, tenderia a tolerar atitudes menos conformistas, por forma a salvaguardar a manutenção da concórdia, justificando a sua própria existência enquanto corpo identitário, onde os resultados conseguidos sobressaem como justificativos da própria actividade científica (Diego, 1994).

Na medida em que existe sempre uma *transubstanciação* do trabalho intelectual num determinado tipo de ganho, de acordo com um determinado tipo de investimento, faz sentido utilizar conceitos retirados da economia – tais como ‘concorrência’ e ‘monopólio’ – e da política – tais como ‘táctica’ e ‘estratégia’ – na análise das interacções, internas e externas, dos agentes (cientistas), sobretudo no que se refere ao papel dos investimentos com vista a produzir a crença no valor de um produto, simultaneamente ou não, económico e simbólico (Bourdieu, 1976).

Assim, o limite de um campo coincidirá com o limite dos seus efeitos, mediados pelos agentes individuais ou institucionais; por isso, um cientista, ou uma instituição de produção e difusão do conhecimento científico, fazem parte do campo científico na medida em que, por um lado, estão expostos aos seus efeitos, contribuindo também para a estruturação do seu conteúdo simbólico e, por outro, reproduzem, de forma mais ou menos alargada e/ou diferenciada, esses mesmos efeitos. Consequentemente, a imprescindível elevação contínua do nível necessário de recursos específicos, acumulados, como base de direito, mas não de garantia, de entrada no campo, contribui para a própria autonomização do mesmo, operacionalizando uma ruptura social, cada vez mais acentuada, com o mundo dos profanos (Bourdieu, 1989b).

Será, portanto, no âmbito de um espaço de relações objectivas, permeável a condições externas – onde se definem as interacções dos agentes e das suas lógicas de produção e difusão – que se poderá identificar, e socialmente localizar, a história do campo científico, enquanto campo de produção cultural (Bourdieu, 1979).

Por isso, em épocas várias, se definem e adoptam práticas diferenciadas, remetendo para normas, tacitamente aceites, e consequentemente para lutas de representações, em que os objectos, legítimos e tradicionalmente considerados de interesse, podem funcionar como meios estratégicos. Tais meios são utilizados pelos agentes numa luta em que o que está em jogo é o poder sobre o uso particular de uma categoria particular de sinais e, deste modo, sobre a visão e o sentido do mundo, natural e social.

Será através da compreensão dessas lutas dos interesses particulares consubstanciados em lógicas estratégicas que se poderá perceber a história desses universos sociais, produtores de sentido, logo de cultura.

Assim, o que se torna importante perceber é a relação que se estabelece entre o *habitus* característico de um grupo específico de agentes e a lógica de funcionamento normativo do campo onde se geram as reacções por ele suscitadas, consubstanciadas nesse mesmo *habitus*, nas representações e valores e nas estratégias.

Produto da história, o *habitus* produz ele próprio, de forma tendencialmente homogênea, práticas individuais e colectivas, de acordo com os ‘esquemas’ engendrados em cada momento e campo concretos. Será, portanto, na expressão dessas regularidades que reside a possibilidade de identificar as estruturas normativas que ele tende a perpetuar, permitindo delimitar espaços diferenciados, geradores eles próprios, de *habitus* diferenciados e diferenciadores.

Por seu lado, será no princípio das estratégias que se torna possível prever tanto a tendência para reprodução da ordem contínua das regularidades objectivas, como as manifestações de ordem descontínua implicadas na mudança.

Este problema coloca-se de forma clara na relação dos cientistas com o mundo dos profanos, quer sejam entidades ou grupos, no que diz respeito à maior ou menor capacidade para entender o resultado do trabalho científico e/ou para decidir da sua aplicabilidade e, enfim, para legitimar (ou não) a necessidade social da investigação científica. Isto dependerá de uma série de atributos, socialmente visíveis, e do maior ou menor impacto dos mesmos, na medida em que interferem na qualidade da recepção das verdades científicas e, portanto, no retorno à comunidade científica da maior ou menor legitimação do seu trabalho.

‘Hoje em dia os cientistas reconhecem a enorme importância da publicidade, de todos os aspectos de marketing; porque precisam de subsídios para o seu trabalho, precisam de mostrar que a sua investigação é importante; a divulgação científica para algumas disciplinas é fundamental: têm uma ‘imagem degradada’ e há um decréscimo brutal do número de alunos; daí a importância da alfabetização científica como forma de evitar manipulações políticas.’ (Química)

‘É importante dinamizar os empresários e, portanto, fazê-los querer investir nessa área. Eu penso que é por a sociedade ser cada vez mais competitiva e, portanto, haver necessidade de alertar as forças que são relevantes, que são as forças políticas e económicas, a investirem mais num sector ou noutro; alteraram-se completamente as regras!’ (Química)

Em termos metafóricos poder-se-á afirmar que a ciência é uma moeda de duas faces. Para a compreender talvez seja necessário aceitar o que de tão maravilhoso e grandioso proporciona, assim como as suas consequências menos positivas. A falta dessa compreensão é uma das razões por que, na maior parte das vezes, o público parece reagir à ciência com uma mistura de receio e adulação, com ausência de sentido crítico, o que, de alguma forma, poderia ser minorado pela via de processos de comunicação da ciência e participação pública nas decisões sobre ciência.

De facto, a ciência, vista enquanto sistema simbólico de conhecimento e comunicação, tem capacidade para desempenhar uma acção social estruturante, na medida em que radica em formas de conhecimento e interpretação estruturadas. O seu poder simbólico é o de estabelecer uma ordem ‘gnoseológica’, do sentido imediato do mundo, a que Durkheim chamaria o ‘conformismo lógico’ – ‘uma concepção homogênea do tempo,

do espaço, do número, da causa, que torna possível a concordância entre inteligência'. Mais tarde, Radcliff-Brown, num sentido estrutural-funcionalista, fez assentar a 'solidariedade social' na participação de um sistema simbólico de base. Neste sentido, o simbolismo desempenha uma função social donde emergem os símbolos como instrumentos de conhecimento e comunicação, tornando possível o consenso acerca do sentido do mundo que, por sua vez, tem uma função integradora, na medida em que contribui para a reprodução da 'ordem das coisas'. Será assim porque a 'integração lógica' é a condição da 'integração moral', mediada, portanto, pela função político-ideológica de 'integração' do simbolismo (Bourdieu, 1989b).

Assim, as diferentes estratégias, a um tempo políticas e científicas, visando objectivos no plano diacrónico, procurando assegurar a tão almejada competência científica, garante do prestígio e autoridade científicos, remetem para práticas tácticas adoptadas no plano sincrónico e delineiam-se em torno de lógicas práticas e de lógicas simbólicas, segundo uma inter-relação das dimensões 'puramente políticas' e das dimensões 'puras' ou 'puramente intelectuais'¹³.

Por isso se pode afirmar a existência de uma dinâmica funcional entre o que o investigador produz em proveito da cumulatividade do conhecimento científico e em função da sua legitimação pessoal, propriamente dita. Poder-se-á, então, admitir a ideia de que os investimentos dos cientistas no campo se organizam em função de uma *antecipação de previsões*, consciente ou inconsciente, sobre as possibilidades médias de obtenção de sucesso, as quais, por sua vez, não se definem unicamente em função de estratégias individuais, mas também em torno da própria natureza dos capitais detidos, não só no interior do próprio campo científico, como no seu exterior, segundo uma lógica de homologias em relação biunívoca.

Será no quadro da função simbólica das representações, dando forma às diferentes modalidades de apreensão do real, que se poderá entender as representações e valores, gerados, estruturados e veiculados no campo científico, associados aos objectos considerados de interesse, nomeadamente no que diz respeito à função social, cultural e até política da comunicação da ciência, bem como ao papel cultural do cientista nas sociedades actuais (cf. Diego, 1994; 1996a,b; Jesuíno e Diego, 2003). Parece também ser na base de uma interiorização de representações sociais que, a um nível social mais geral, os indivíduos ficarão 'dotados' de uma determinada capacidade para 'interpretar' e 'utilizar' códigos de referência que fazem parte da cultura científica, produzidos no campo dos especialistas da ciência, na medida em que, por via das representações, acedem a um determinado tipo de conhecimento.

Em suma, o *efeito de campo*, enquanto limite objectivo das estratégias dos cientistas, é mediado por um processo de socialização, tendo subjacente as normas que definem e garantem a especificidade funcional do campo científico, tendentes a fomentar a adopção de estratégias de conservação, mas que também possibilitam a adopção de estratégias de diferenciação. Daí poderá emergir a mudança inscrita na 'ordem das coisas', não tanto no sentido de ruptura antagónica, mas num sentido de *funcionamento entrópico*.

¹³ Para uma visão das 'Imagens e Contextos da Ciência', veja-se Jesuíno, 1996.

Referências

- Ávila, P. & Castro, P. (2003) 'Compreender a Ciência: O Inquérito à Cultura Científica dos Portugueses' in Gonçalves, M. E. (org.) *Os Portugueses e a Ciência*. Lisboa: Dom Quixote.
- Beck, U. (1992) *Risk Society. Towards a New Modernity*. London, Thousand Oaks, Nova Deli: Sage.
- Beck, U. (1999) *World Risk Society*. Cambridge: Polity Press.
- Berger, P. & Luckmann, T. (1987) *A Construção Social da Realidade*. Petrópolis, Vozes.
- Bourdieu, P. (1976) 'Le champ scientifique'. *Actes de la Recherche en Sci. Soc.*, 2-3: 88-104.
- Bourdieu, P. (1979) 'Les Trois États du Capital Culturel'. *Actes de la Recherche en Sci. Soc.*, 30: 3-6.
- Bourdieu, P. (1989a) *La Noblesse d'État. Grandes écoles et esprit de corps*. Paris: Minuit.
- Bourdieu, P. (1989b) *O Poder Simbólico*. Lisboa: Difel.
- Certeau, M. (1980) *L'Invention du quotidien – Arts de Faire*. Paris: Union Générale d'Éditions.
- Costa, A. (1987) 'Novos Contributos para Velhas Questões da Teoria das Classes'. *Análise Social*, v. XXIII (98): 635-686.
- Costa, A. (1996) 'Ciência e Reflexividade Social. Relações entre Ciência e Sociedade segundo um Inquérito aos Investigadores Portugueses' in Gonçalves, M. E. (org.) *Ciência e Democracia*. Lisboa: Bertrand.
- Diego, C. (1994) *Divulgação Científica, um Sistema de Comunicação e Cultura. Entre Reprodução e Diferenciação*. Dissertação de Licenciatura apresentada no âmbito do Seminário de Sociologia da Cultura. Lisboa: ISCTE.
- Diego, C. (1996a) 'O Papel Cultural do Cientista nas Sociedades Pós-Industriais' in Gonçalves, M. E. (org.) *Ciência e Democracia*. Lisboa: Bertrand.
- Diego, C. (1996b) '(Re)pensar a "Ciência como Cultura"', *Sociologia-Problemas e Práticas*, 21: 47-68.
- Diego, C. (1999) *Estilo de Pensamento na Produção de Conhecimento Científico. Um Estudo de Caso, o Grupo dos Relativistas do Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*. Dissertação de Mestrado em Cultura, Comunicação e Tecnologias da Informação. Lisboa: ISCTE.
- Douglas, M. (1992) *Risk and Blame*. London: Routledge.
- Gago, J. M. (1992) 'Ciência e Saber Comum' in Leach, E. et al. (orgs.) *A Ciência Como Cultura*, Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda.
- Geertz, C. (1973) *The Interpretation of Cultures*. New York: Basic Books.
- Giddens, A. (1992) *As Consequências da Modernidade*. Oeiras: Celta.
- Giddens, A. (1998) *Beyond Left and Right. The Future of Radical Politics*. Cambridge: Polity Press.
- Gil, F. (1998) 'Science, Culture et Communication: Trois Thèses' in *The Social Science Bridge Meeting*, 4-5 April 1997, Lapa, Lisboa, Ministério da Ciência e da Tecnologia, Observatório das Ciências e da Tecnologia.
- Irwin, A. & Wynne, B. (1996) *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Jasanoff, S. (1986) *Risk Management and Political Culture*. New York: Russel Sage Foundation.
- Jasanoff, S. (1990) *The Fifth Branch. Science Advisers as Policymakers*. Cambridge: Harvard University Press.
- Jesuino, J., Amâncio, L., Ávila, P., Carapinheiro, G., Firmino da Costa, A., Machado, F., Patrício, T., Stoleroff, A. & Vala, J. (1995) *A Comunidade Científica Portuguesa nos Finais do Século XX. Comportamentos, Atitudes e Expectativas*. Oeiras: Celta.
- Jesuino, J. (1996) 'Imagens e Contextos da Ciência' in Gonçalves, M. E. (org.) *Ciência e Democracia*. Lisboa: Bertrand.
- Jesuino, J., & Diego, C. (2003) 'Estratégias de Comunicação dos Cientistas' in Gonçalves, M. E. (org.) *Os Portugueses e a Ciência*. Lisboa: Dom Quixote.
- Lévy-Leblond, J. (1981) *L'Esprit de sel. Science, culture, politique*. Paris: Fayard.
- Lima, L. (1993) *Percepção do Risco Sísmico: Medo e Ilusões de Controlo*. Tese de Doutoramento em Psicologia Social e Organizacional (especialidade de Psicologia Ambiental e Comunitária). Lisboa: ISCTE.

- Lima, L. (1995) 'Viver com o Risco: Abordagens da Psicologia Social Ambiental'. *Inforgeo*, 9-10: 39-54.
- Luhmann, N. (1993) *Risk. A Sociological Theory*. Berlim, Nova Iorque: Walter de Gruyter.
- Lyon, D. (1992) *A Sociedade da Informação*. Oeiras: Celta.
- Merton, R. K. (1985) *La Sociología de la Ciencia. 1. Investigaciones Teóricas y Empíricas*. Madrid: Alianza Editorial. (1ª ed. 1973).
- Miller, J. (1998) 'The Measurement of Civic Scientific Literacy'. *Public Understanding of Science*, 7: 203-223.
- Renn, O. (1992) 'Concepts of Risk: A Classification' in Krinsky, Sheldon and Dominic Golding (eds.) *Social Theories of Risk*. Westport, Praeger.
- Roqueplo, P. (1974) *Le Partage du savoir. Science, culture, vulgarisation*. Paris: Ed. Seuil.
- Santos, M. L. L. (1988) 'Questionamento à Volta de Três noções (A Grande Cultura, a Cultura Popular e a Cultura de Massas)'. *Análise Social*, v. XXIV (101-102): 689-702.
- Slovic, P. (1987) 'Perception of Risk'. *Science*, 236 (4799): 280-285.
- Slovic, P. (1993) 'Perceived Risk, Trust and Democracy'. *Risk Analysis*, 13 (6): 65-82.
- Wagner, W. (1998) 'Sócio-Gênese e Características das Representações Sociais' in *Estudos Interdisciplinares de Representação Social, Cultura e Qualidade* Ed.
- Wynne, B. (1995) 'Public Understanding of Science' in Jasanoff, S., Markle, G., Pinch, T. & Petersen, J. (eds.) *Handbook of Science and Technology Studies*: Londres: Sage.
- Wynne, B. (1996) 'May the Sheep Safely Graze? A Reflexive View of Expert-Lay Knowledge Divide' in Lash, S., Szerszynski, B. & Wynne, B. (eds.) *Risk, Environment and Modernity. Towards a New Ecology*. Londres: Sage.



Política, cidadania e comunicação 'crítica' da ciência

Anabela Carvalho*

Resumo

Este artigo procura identificar e reflectir sobre mudanças que estarão a ter lugar a três níveis: nas estratégias e estilos de comunicação pública dos cientistas; na relação entre cidadãos, ciência e processos de decisão política; e na actuação dos jornalistas de ciência. O denominador comum a estas tendências parece ser o reforço (ou, pelo menos, a promoção) de uma atitude crítica relativamente à ciência. As implicações de uma comunicação 'crítica' da ciência para o exercício da cidadania e as responsabilidades dos *media* nesta matéria são, também, objecto de discussão.

Palavras-chave: comunicação da ciência; estratégias dos cientistas; *media*; política; cidadania

1. Introdução

A edição de Maio de 2004 da revista *Scientific American* contém três textos que, a crer na maior parte da literatura sobre comunicação da ciência, seriam muito improváveis. No editorial, a actuação de George W. Bush relativamente à ciência é equiparada à imposição do lisenkoísmo na URSS, 'a fraudulent theory of heredity inspired by Communist ideology' (Editors, 2004: 10). Fala-se explicitamente da ignorância de Bush no que diz respeito à ciência, da distorção que faz do conhecimento científico, da supressão de dados e de uma generalizada prática opressiva da actual administração americana sobre a investigação científica que não é favorável aos seus propósitos económicos ou ideológicos.

Mais à frente, um artigo intitulado 'Science's Political Bulldog' consagra a figura de Henry A. Waxman, membro democrata do Congresso norte-americano, na sua defesa da ciência contra o 'ataque' da Casa Branca. Julie Wakefield, a autora do artigo, descreve uma batalha em que o preconceito tem saído vitorioso sobre o conhecimento, com vantagem para grupos como a 'Traditional Values Coalition' e o

* Departamento de Ciências da Comunicação, Instituto de Ciências Sociais, Universidade do Minho.
E-mail: carvalho@ics.uminho.pt

lóbi do petróleo. No ‘lead’ do artigo lê-se o seguinte: ‘Sure, it’s politics – but it could restore confidence in the scientific process’ (Wakefield, 2004: 50).

Profundamente satírico, o terceiro artigo sugere a criação de uma série televisiva em que doentes sofrendo das mais variadas maleitas se ofereceriam para participar em programas de entretenimento que explorassem as suas enfermidades a troco de um (possível) tratamento (Mirsky, 2004). A ‘raison d’être’ do artigo é o facto de o ‘Relatório Económico do Presidente’ de 2004 desresponsabilizar o Estado pela existência de uma percentagem significativa da população norte-americana sem cobertura de saúde.

Estes três textos contrastam com várias noções comuns na investigação sobre a relação entre cientistas, políticos e públicos, bem como sobre o papel dos meios de comunicação social nesse triângulo, como se discutirá na secção seguinte. O presente artigo procura re-analisar estas relações a partir da identificação de transformações na actuação de vários actores e na representação da ciência nos *media*.

2. Actores e papéis na comunicação da ciência

Nas suas já clássicas análises da mediatização da ciência, Dorothy Nelkin (1987; 1991; 1995) conclui que a imagem que normalmente se projecta da ciência na comunicação social é a de um campo isento das pressões e distorções do ‘mundo real’. O retrato mediático dos cientistas colocá-los-ia no laboratório, de bata branca, onde trabalhariam alheados dessas condições ‘reais’, determinados pelo seu querer-saber-por-amor-à-verdade. A sua capacidade para fazer ‘descobertas’ e ‘resolver’ problemas seria (quase) ilimitada, traduzindo-se em ‘conhecimento’ e ‘progresso’. De um modo geral, diz-nos Donna Haraway (1997), a sociedade conceberia o cientista como uma testemunha, um porta-voz ou – na sua elucidativa metáfora – um ‘ventríloquo’ do mundo físico.

Como têm mostrado os ‘estudos sociais da ciência’ (e. g., Latour, 1987), o processo de produção da ciência está longe de ser ‘imaculado’. Tal processo é, ao invés, dominado por múltiplas contingências: de carácter financeiro (decisões motivadas por necessidade de financiamento da investigação, por exemplo); de carácter político (apostas governamentais em determinados programas de investigação em detrimento de outros); e de carácter epistemológico (implicações de opções metodológicas não-necessárias, limitações dos instrumentos de análise, enviesamentos de interpretação), entre muitas outras.

Latour (1987) sugere que a ciência tem, à semelhança de Jano, duas faces: uma é a da ciência-em-produção, um processo que envolve incertezas, concorrência e controvérsias; e a outra a da ciência-acabada, que omite todo o processo produtivo. Só a segunda face apareceria no retrato jornalístico da ciência. Nos termos de Goffman (1959), retomados por Bucchi (1998), os *media* constituiriam uma espécie de ‘palco’ para a ciência onde não apareceria o que se passa nos ‘bastidores’. As motivações, interesses e constrangimentos que estão presentes na produção da ciência seriam excluídos

do discurso mediático. Os *media* fariam uma leitura acrítica da ciência, que serviria o objectivo de afirmação social e política da comunidade científica e perpetuaria o mito de um saber 'puro' e da investigação científica como sempre desejável. A verificar-se como dominante, esta representação da ciência promoveria a confiança dos cidadãos na ciência e nos cientistas, que guardariam a chave de (quase) todos os problemas.

A representação da ciência no *Scientific American*, uma das mais populares revistas de informação científica em todo o mundo, não poderia ser mais distinta: na denúncia de interferências políticas, na tomada de partido face a actores políticos e na explícita assunção de um papel político. Na mesma linha, a revista *Nature*, possivelmente o mais reputado fórum de investigação científica, tem vindo a publicar um grande número de artigos vocalmente opostos à governação da ciência por George W. Bush (por exemplo Check, 2003; Brumfiel, 2004; Marris, 2004). Estes exemplos ilustram as mudanças que estão a ocorrer tanto na relação dos cientistas com os *media* como no perfil do jornalismo científico, com implicações para o exercício da cidadania.

3. Transformações na relação dos cientistas com os *media*

A ciência tem tido, tradicionalmente, um grau elevado de autoridade social e política, sendo muitas vezes o argumento-base de decisões governamentais e legitimando determinadas opções. Tem-se mesmo considerado que a ciência ocupa uma posição hegemónica no campo discursivo (Irwin, 1995) com um poder estruturante sobre os outros actores sociais (Aronowitz, 1988). Actualmente, há sinais de mudança da relação entre a esfera política e a esfera científica. Ao invés de ser evocada pelos actores políticos como pilar de sustentação, a ciência é com frequência ignorada, preterida ou contestada. No caso dos EUA, a administração republicana de George W. Bush tem-se divorciado abertamente da comunidade científica em questões como as alterações climáticas e as células estaminais, entre outras. Por outro lado, tal administração tem-se ingerido fortemente no campo da ciência com motivações claramente político-ideológicas. Por seu turno, porventura de forma reactiva, os cientistas têm vindo a assumir um papel 'político' na medida em que discutem publicamente decisões de Estado. Mas na intervenção pública dos cientistas é possível também reconhecer outras mudanças, que não dizem respeito a um único país, como será discutido mais abaixo.

No debate sobre a relação entre os *media* e os cientistas foi longamente prevalente a concepção teórico-normativa da mediatização da ciência como processo de *transmissão de informação*: o conhecimento produzido pelos cientistas seria canalizado pelos *media* para o público, visto como um mero receptor. Nos últimos anos, várias críticas à linearidade de tal modelo têm sido avançadas. Bucchi (1998) reviu a relação entre os cientistas e os *media*, analisando os usos estratégicos que os primeiros muitas vezes procuram fazer dos segundos. O autor argumenta que a mediatização pode angariar apoio popular e político e ter uma variedade de implicações na prática científica. A funcionalidade dos *media* para a ciência é também discutida por autores

como Hilgartner (1990) e Zehr (2000), no que diz respeito a questões como o reforço do poder social dos cientistas face ao público.

Apesar desta relação de mútua dependência entre a ciência e os *media*, há muito que se aponta a existência de um conflito – ou mesmo incompatibilidade – entre as culturas e valores profissionais de cientistas e jornalistas (Friedman, Dunwoody & Rogers, 1986; Valenti, 1999). Habitados aos métodos, normas e discursos da ciência, os cientistas teriam dificuldade em comunicar com os jornalistas, que estariam essencialmente vocacionados para abordagens mais simplificadas e que dariam primazia a critérios jornalísticos como o interesse do público, a controvérsia e a novidade. Reed (2001: 295) vê pouco espaço para conciliação:

‘Since these differences and dissatisfactions are grounded in hundreds of years of acculturation which has become almost unconscious, there are no easy resolutions of the apparent tensions and conflicts’.

Em contraste com este prognóstico, pretende-se aqui apontar transformações que possam estar a ocorrer na forma como os cientistas actuam como interlocutores dos jornalistas e salientar os ajustamentos ao modo de funcionamento dos *media* que parecem estar a efectuar.

Em primeiro lugar, a valorização crescente da comunicação social pelos cientistas e o seu interesse pelo jornalismo são indiciados pela abundância de manuais e guias sobre ‘como lidar com os *media*’ (e. g., European Commission, 2004; Gregory & Miller, 2004; National Association of Science Writers, 2004). Mesmo entre as ciências sociais, tradicionalmente pouco presentes nas agendas mediáticas (Fenton *et al.*, 1998), tem havido um crescente interesse pela mediatização (Hay & Israel, 2001; Bruns, 2004).

Um painel norte-americano de especialistas¹ recomenda que a comunicação pública da ciência seja integrada nos programas de investigação e investida de um rigor e fiabilidade idênticos aos dos testes laboratoriais:

‘The panel firmly believes that public communication of research results is, and should be, integrated into the scientific process itself. It is not an optional activity at the conclusion of a research program. It should be amenable to the same experimental paradigms as laboratory science’s.’ (Borchelt, 2001: 200)

Muitas organizações têm, nesta linha, promovido a formação dos cientistas relativamente à comunicação com os *media*. O artigo de Bettencourt-Dias, Coutinho & Araújo neste número ilustra esta tendência.

A par com a comunicação mediatizada ou, nalguns casos, como alternativa à mesma, muitos organismos de investigação têm vindo a investir na comunicação directa com o público. Vem ganhando destaque a ideia de que os cientistas têm a

¹ ‘Research Roadmap Panel for Public Communication of Science and Technology in the Twenty-first Century’.

responsabilidade de conhecer melhor o público e comunicar com ele (ver exemplos referidos por Clark & Illmann, 2001). O que estaria em causa seria, já não a divulgação – ou popularização – do conhecimento científico, mas um dever de cidadania no sentido de 'aproximar' a ciência dos públicos. A expressão 'civic science', bem como as aparentadas 'citizen science', 'democratic science' e 'people's science' ganham força com a sua proposta de diálogo entre a comunidade científica e os cidadãos (Irwin, 1995; Clark & Illmann, 2001). O sentido e o propósito específicos desta aproximação permanecem, porém, algo vagos. Nalguns dos projectos, pode-se ainda 'ler' o discurso 'missionário' tradicional que advoga a necessidade de trazer a ciência como bem 'per se' à população; noutros, pode-se ver a possibilidade de uma real revisão das políticas científicas. Em qualquer caso, parece estar a ocorrer um reposicionamento dos cientistas (e doutros decisores neste campo) face ao público. A relação entre ciência e cidadania será retomada mais abaixo neste artigo.

A politização da comunicação mediática da ciência, como apontado acima, é um novo dado muito significativo. Tal como é expresso pelos exemplos da revista *Nature*, no discurso da comunidade científica denota-se uma maior predisposição para tomar posições de natureza política, incluindo a formulação de críticas a actores governamentais. Isto poderá ser o resultado de um quadro político conjuntural e de formas de actuação estatal relativamente à ciência que motivem uma maior combatividade pública dos cientistas. Todavia, há indicadores que apontam para um quadro mais alargado de desenvolvimento de novas estratégias de comunicação dos profissionais da ciência, em particular no que diz respeito a questões políticas, éticas e ideológicas. Assim, no discurso público dos cientistas é possível identificar com frequência uma maior frontalidade na comunicação do risco em matérias que dependem de decisões governamentais, de apoio popular e/ou do comportamento dos cidadãos.

As controvérsias em torno das gravuras de Foz Côa e dos projectos de co-incineração ilustram bem esta tendência em Portugal (Gonçalves, 2000; 2002). No primeiro, os arqueólogos portugueses desenvolveram uma actividade intensa de contacto com os *media*, expressando a sua oposição ao projecto de construção de uma barragem no rio Côa e promovendo a salvaguarda das gravuras pré-históricas encontradas no vale. A forte mobilização dessa comunidade, apoiada por outras forças sociais, desembocou na decisão política de abandono da barragem. No segundo caso, o plano político de criação de unidades de co-incineração de resíduos industriais e as opções para a sua localização geraram reacções díspares na comunidade científica portuguesa, na medida em que alguns cientistas afirmaram que tais unidades constituiriam uma ameaça para o ambiente e para a saúde das populações enquanto outros defendiam o contrário. Para uns e para outros, os *media* foram um espaço fundamental de intervenção social e política.

Atente-se noutros casos a nível internacional. No Reino Unido, David King, o principal conselheiro do governo para a área da ciência, afirmou há pouco tempo que o perigo das alterações climáticas é superior ao do terrorismo (King, 2004). Este discurso contrasta obviamente com as abordagens habituais, tipicamente cautelosas,

dos cientistas e com a sua linguagem de probabilidades. Facilmente se explica por que é que tal declaração suscitou uma forte cobertura mediática. Por seu turno, Lord May, que ocupou antes de King o mesmo cargo e é agora presidente da prestigiada Royal Society, usou recentemente a imprensa para promover a energia nuclear enquanto forma de redução das emissões de gases responsáveis pelo efeito de estufa (Lord May, 2004).

Um artigo recente no *International Herald Tribune* (Wallstrom *et al.*, 2004) ilustra também a aproximação dos cientistas do campo político, neste caso amplificando um alerta sobre o estado do ambiente num jornal de vocação ‘transnacional’. Produzido em co-autoria pela Comissão Europeia para o Ambiente (Margot Wallstrom) e três cientistas com grande projecção (Bert Bolin, Paul Crutzen e Will Steffen), o texto sugere que a Terra entrou numa nova era em que a acção humana domina o seu sistema global de funcionamento, desencadeando transformações de enorme amplitude, possivelmente irreversíveis e que ameaçam o equilíbrio do planeta.

Um outro dado de interesse é o facto de vários cientistas virem assumindo expressamente que há valores sociais, culturais e morais associados a questões ‘científicas’. No campo das alterações climáticas, o físico Michael Oppenheimer (2004: 2) afirma: ‘evaluating the implications of uncertainty for policy is a value-based exercise’. Refere ainda o seguinte: ‘There is no absolute geophysical standard of “dangerous anthropogenic interference” [with the climate system]’ (p. 3). Reconhece-se aqui que o conhecimento científico não tem implicações necessárias, sendo passível de interpretações múltiplas.

Ainda relativamente ao caso das alterações climáticas e das emissões de gases de estufa, eis outro exemplo de ‘denúncia’ do social na ciência:

‘Scientists speaking here at EuroScience Open Forum 2004 said governments should be exploring the potential of Negative Emissions Technologies (NETs) which could actively remove CO₂ from the atmosphere and stabilise atmospheric concentrations of the gas at much lower levels. “The current stabilisation targets are a *social construction*” said Professor Christian Azar, of Goteborg University’s Department of Physical Resource Theory.’ (Fry, 2004)²

Há sinais de que os cientistas estão a adquirir novas competências na relação com os *media* e se vêm tornando mais aptos a comunicar as suas ideias e as suas opiniões. Veja-se o caso da Union of Concerned Scientists norte-americana (2004) que recentemente emitiu um comunicado de imprensa, apresentando os resultados de uma sondagem que revela que dois terços dos inquiridos se opõem à intrusão da política na ciência. Os cientistas usam aqui claramente os instrumentos típicos dos políticos (comunicados de imprensa e sondagens) no seu relacionamento com a comunicação social.

² Itálico introduzido pela autora do presente artigo.

A ciência tem uma importante vertente retórica que vem sendo analisada em vários quadrantes das ciências sociais e humanas (Latour & Woolgar, 1986; Prelli, 1989; Gross, 1990). De facto, o poder social da ciência está intrinsecamente ligado à sua capacidade persuasiva e os *media* poderão estar a ser reconhecidos pela comunidade científica como uma arena de grande importância para reforçar tal capacidade. Assim, os cientistas parecem estar a investir de forma crescente na comunicação mediática, adaptando os seus modos de comunicação às lógicas, estilos e critérios dos *media* e afirmando publicamente a sua vocação política. Quer dando a conhecer e conferindo amplitude social às suas posições sobre problemas colectivos, quer expondo as dimensões sociais e culturais da *praxis* científica e suas relações com o campo político, os cientistas estarão a rever o seu 'guião' tradicional de intervenção no espaço público mediatizado. Importará compreender melhor as motivações e as implicações da transformação.

4. A nova 'cidadania científica'

A vida do cidadão comum tem hoje um vasto conjunto de conexões com a ciência. As aplicações da investigação no campo da alimentação e da saúde, a tecnologia presente nos mais variados objectos e aparatos e a identificação e resolução de problemas ambientais são apenas alguns exemplos de como o público depende actualmente da pesquisa científica e tecnológica. Múltiplas decisões comportamentais resultam, pelo menos até certo ponto, de atitudes perante a ciência.

Os mais variados organismos oficiais, seja a nível nacional como internacional, mantêm um elevado interesse na percepção pública da ciência e nos níveis de conhecimento científico dos cidadãos. A existência de um público informado e interessado na ciência é continuamente considerado importante para a saúde económica e política das sociedades. Este é o espírito do 'Plano de Acção Ciência e Sociedade', por exemplo, em que a Comissão das Comunidades Europeias (2001) assume ir ao encontro da Estratégia de Lisboa, contribuindo para fazer da União Europeia uma sociedade e economia 'do conhecimento'. Em Portugal, o programa Ciência Viva, da Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica, tem sido a maior expressão deste desígnio³.

Como referido acima neste artigo, a aproximação e mesmo o envolvimento dos cidadãos na ciência têm sido postulados por muitos organismos e indivíduos nos últimos anos. Isto traduzir-se-ia em investigação baseada nas necessidades do cidadão e/ou em ciência 'posta em prática' pelos próprios públicos, mas também em decisões tomadas com a participação conjunta de peritos e cidadãos (Irwin, 1995; Clark & Illman, 2001). Neste último sentido, para além da generalização dos processos de consulta e discussão públicas, tem-se assistido recentemente em vários países à

³ Noutro exemplo, o recente projecto da Câmara Municipal do Porto – Porto Cidade da Ciência – poderá também ser entendido neste contexto (não excluindo outros objectivos de 'afirmação' e 'projectção' da cidade: Soares, 2004).

integração dos cidadãos em processos de decisão que envolvem a ciência (por exemplo, através de ‘júris de cidadãos’ e no que diz respeito a questões ambientais e outras).

Nesses projectos de democracia deliberativa, de inspiração habermasiana (Habermas, 1996), a situação ideal de igualdade entre cientistas e não-cientistas – ou especialistas e não-especialistas – não será, contudo, fácil de alcançar. Como referem Elam & Bertilsson (2003: 242), ‘[b]y valuing rationality, reserve, selflessness and powers of argumentation, deliberative democracy is a democratic politics played out on scientists’ home turf.’ Já para o cidadão comum, a existência de um debate público informado e alargado seria imprescindível. Apesar de necessária, tal condição não é suficiente. A plena ‘cidadania científica’ (Elam & Bertilsson, 2003) e a plena ‘cidadania tecnológica’ (Frankenfeld, 1992) envolvem a capacidade de compreensão crítica da ciência e da tecnologia. Para lá do saber factual, a literacia científica significa saber pensar as consequências de uma determinada interpretação da realidade ou uma determinada proposta de acção. Significa também ser capaz de avaliar a qualidade e a fiabilidade da informação. A compreensão crítica está associada ao escrutínio sistemático do conhecimento (ou da informação sobre o conhecimento) científico. Mais, o pensamento crítico é, inexoravelmente, um pensamento céptico que resiste à aceitação imediata de novas proposições, que questiona, que duvida.

Para além das competências intelectuais do público, outra questão se afigura crucial na construção do novo ‘contrato social’ entre cientistas e cidadãos: a confiança. A importância da confiança do público relativamente à comunidade científica tem sido enfatizada por vários investigadores (e. g., Yearley, 2000). Priest (2002) demonstra que a questão da confiança tem mais influência no comportamento do público face à ciência e à tecnologia do que o conhecimento. Carolan & Bell (2003) defendem mesmo que à equação poder/conhecimento proposta por Foucault se adicione a ‘identidade’ e se examinem as relações sociais entre os actores que produzem e difundem conhecimento. Como nos sugerem estes autores, o que é percebido como ‘verdade’ depende estreitamente da confiança depositada nos actores que propõem uma determinada ‘tese’.

O Eurobarómetro de 2001 (cit. por Comissão das Comunidades Europeias, 2001) dá conta de atitudes quase-contraditórias dos europeus face à ciência. Se, por um lado, a maioria das pessoas tem um elevado grau de esperança em relação aos benefícios que a ciência pode trazer e deposita bastante confiança nos cientistas, uma proporção significativa manifesta receio relativamente à investigação científica ou desaprova-a mesmo. Outros estudos apontam aparentes incongruências. Por exemplo, uma grande parte das pessoas espera que sejam os cientistas (e os governos) a encontrar a solução para as alterações climáticas, que poderá ser o mais sério problema ambiental do século XXI (Petts *et al.*, 2004). Sendo um importante agente causador do problema, o cidadão comum transfere para a comunidade científica a tarefa de o resolver.

A relação entre a confiança na ciência e o tipo de pensamento crítico referido acima deverá merecer a atenção da sociologia da ciência (e outras disciplinas rele-

vantes). Será fundamental analisar em que medida o espaço para duvidar, para questionar e para discordar que se advoga para os cidadãos pode ser compatível com a autoridade social da ciência e dos cientistas, investidos que são de enorme responsabilidade pelo público.

Os inquéritos de opinião não nos dão uma resposta clara, apontando para uma débil relação entre os níveis de conhecimento científico e os níveis de apoio ou aprovação da ciência. A maior familiaridade com os métodos e modos de funcionamento da ciência parece estar associada a atitudes diferenciadas face às áreas de investigação científica expressando-se, por exemplo, numa maior oposição a domínios de pesquisa moralmente controversos. Nos países onde se registam níveis médios mais elevados de conhecimento científico, as pessoas tendem a ser mais cépticas em relação à capacidade da ciência para resolver problemas que afectam o cidadão comum.

Se regressarmos agora às questões discutidas na secção anterior relativamente à intervenção pública dos cientistas, poderemos perguntar até que ponto a politização da comunicação da ciência mudará a percepção pública, influenciando a imagem que os públicos têm dos cientistas e a confiança que neles depositam. Se o cientista deixa de ser o alquimista (Nelkin, 1987) para se tornar humano, e passa a expor a 'humanidade' e a permeabilidade da própria ciência, sairá enfraquecida a sua credibilidade? Ou, pela denúncia das pressões e interesses que pesam sobre a ciência, reforçar-se-á a imagem de independência da mesma? Para além disso, o cientista vem também assumindo um papel político na medida em que chama a atenção dos públicos para determinadas questões, constituindo-as em problemas públicos e políticos. A maior frontalidade e a maior clareza na comunicação dos riscos presentes em muitos domínios das sociedades actuais, como os riscos associados às alterações climáticas, à biotecnologia e a substâncias tóxicas presentes na alimentação, poderão levar a uma maior consciencialização pública das dimensões de tais riscos (que se perdem, por vezes, para o público, na multiplicidade de dados e de estatísticas divulgados). Por outro lado, neste aspecto, a comunicação pública da ciência pode tornar-se refém de táticas mediáticas usadas por alguns cientistas e repelidas por outros.

Importa, em qualquer caso, reflectir sobre as condições da competência crítica do público, discutida acima, tendo presente que o contacto dos cidadãos com os mundos da ciência é, em grande parte, mediado. Quase tudo o que o público adulto sabe e pensa sobre ciência é enformado pelos *media*. No entanto, o impacto, ao longo do tempo, da cobertura mediática sobre a percepção pública da ciência não é ainda bem conhecido. Bauer (2000) propõe a utilização da 'cultivation analysis' de Gerbner (1969; Morgan e Signorelli, 1990) como quadro teórico para os necessários programas de pesquisa nesta área. Para tal, a análise diacrónica da representação nos *media* das questões científicas (cf. Carvalho, 2002) será também fundamental. Para a agenda de investigação, fica a questão: na era da sobre-informação e da forte concorrência entre meios de comunicação, qual será o papel dos *media* nesta 'cidadania científica' em construção? A secção seguinte inicia – tão-somente – esta reflexão.

5. Jornalismo de ciência – da tradução à capacitação

No quadro das mudanças descrito nas seções anteriores, o lugar dos *media* deve ser, obviamente, bem equacionado. Muitas questões poderão ser levantadas em torno da função e responsabilidades do jornalista na comunicação da ciência. Note-se que as concepções sobre estas matérias não têm sido consensuais. Para muitos, o dever maior dos profissionais de jornalismo teria que ver com o rigor no relato dos ‘factos’ científicos. Os jornalistas deveriam ser o mais neutros possível de modo a não enviesarem o conhecimento científico. A busca da ‘verdade’ tem, aliás, tido lugar cativo nos mitos profissionais do jornalismo e seria, portanto, eminentemente compatível com o labor científico. No entanto, vários investigadores têm apontado a insuficiência, senão a inadequação, dessa tarefa de ‘transmissão’ dos ‘factos’ científicos. Referem, assim, a necessidade de uma informação mais contextualizada, com a leitura de tais ‘factos’ científicos num quadro mais alargado de conhecimentos, e com referências às opções e instrumentos metodológicos utilizados na pesquisa de que se dá conta (e. g., Pellechia, 1997). A ciência-em-produção (Latour, 1987) deveria assim emergir, pelo menos um pouco, no retrato mediático. Ao jornalismo caberia também um papel de avaliação do valor, interesse ou significado dos avanços da ciência nos contextos específicos em que surgem.

Os jornalistas de ciência parecem também estar a alterar as suas concepções sobre o seu dever-ser profissional. Em vez de ‘difusores de informação’, estes profissionais vêm-se cada vez mais como *analistas* e *críticos* do campo científico. John Noble Wilford, por exemplo, criador do suplemento científico do *New York Times* e duas vezes galardoado com o Prémio Pulitzer, defende a necessidade de *opinião* científica, advogando meios de comunicação mais ‘críticos’, que não se reduzam a uma ‘mera perspectiva noticiosa’ (*Ciência Hoje*, 2004). No ‘site’ da Association of the British Science Writers pode ler-se o seguinte: ‘Science writers (...) have as crucial a role in revealing social options as they have in explaining the technicalities of the latest pure science or high technology hardware.’ (Tucker, 2004) Nesta análise, o jornalismo científico deve combater a visão determinista da ciência. Mais do que de ‘essências’, a ciência é feita de escolhas não-necessárias e isso deverá transparecer na representação mediática.

Na mesma linha, Massarani & Moreira (2004: 34) referem a necessidade de formas de divulgação científica ‘más crítica y menos mistificadora’ da ciência. Stefano Fantoni, Director da Escola de Comunicação Científica da Escola Internacional de Estudos Avançados, em Itália, afirma que os futuros jornalistas de ciência têm que ser capazes de criticar a ciência; ‘de otro modo tan solo formarían parte de una mafia’ (in Rayon, 2004). Do Brasil, vem-nos a ideia de que os jornalistas começam a ocupar ‘o lugar de intérpretes da política científica e tecnológica do país, abandonando a posição de meros tradutores da produção’ científica e tecnológica. Mas, ‘embora a qualidade da informação científica e tecnológica tenha melhorado, ainda faltam uma visão crítica e a contextualização histórica da produção científica e tecnológica nacional’ (Caldas, 2004).

O tipo de comunicação 'crítica' advogada por todos estes autores levanta enormes desafios para os jornalistas de ciência. Apresentar os desenvolvimentos no campo da ciência e tecnologia como o resultado de escolhas, como sugere Tucker (2004), implica conhecer as alternativas, bem como as razões que possam explicar uma opção particular. Implica, também, ousar publicá-las, sendo de prever a resistência de muitas fontes e a ocorrência de conflitos.

Mesmo assim, esta nova postura dos jornalistas de ciência poderá já estar a traduzir-se em novos estilos de discurso. Os artigos da revista *Scientific American*, relevados no início deste artigo, poderão ser um dos resultados disso mesmo. Na mediatização das alterações climáticas, há também aspectos importantes a registar. Aí, os *media* têm funcionado como um campo de batalha onde a visão científica dominante – e hoje quase consensual – da influência antropogénica no sistema climático é 'atacada' por um pequeno, mas muito activo, grupo de 'cépticos'. Por um lado, os jornalistas dão conta destas disputas – e muitas vezes 'capitalizam' com as mesmas. O conhecimento científico aparece, portanto, na comunicação social como algo sujeito a contestação e discórdia, o que contraria a imagem descrita por Nelkin (e. g., 1987). Por outro lado, é de destacar o facto de, nos últimos anos, os jornalistas estarem cada vez mais inclinados a expor os 'bastidores' da ciência e da sua relação com a esfera económica e política (Carvalho, 2002), por exemplo, dando a conhecer a ligação dos 'cépticos' às indústrias associadas aos combustíveis fósseis e os meandros das negociações políticas internacionais.

Mais questões emergem na sequência destas mudanças: Que efeitos surtirá este novo tipo de informação sobre a credibilidade que os públicos atribuem aos cientistas? Por outro lado, que reflexos terá na credibilidade do próprio jornalismo? Até que ponto o jornalismo pode contribuir positivamente para uma análise crítica e consciente da ciência pelos cidadãos e para a tomada de decisões de forma responsável?

Kua, Reder & Grossel (2004) defendem que o jornalista de ciência deverá ter três tipos de papéis – o de 'intermediário', o de 'vigilante' (*watchdog*) e o de 'fornecedor de ferramentas' (*tool-giver*). O primeiro papel remete para a tarefa tradicional de 'tradução' da ciência para o público. Na medida em que, como dizem os autores, o jornalista de ciência discute as implicações sociais e éticas da investigação, o mesmo assume uma função de 'vigilância'. A terceira faceta do jornalismo científico referida por Kua *et al.* é aquela que constitui um maior desafio para os media.

'Finally, we suggest that a third role of the science journalist is to be a "tool-giver." The goal is to give readers the tools with which to think and evaluate the evidence and the issues for themselves. Providing a good explanation of the science and raising questions about the long-term significance of the work are two components of this. The other component is giving direct context; for instance, the current body of knowledge in the subject and the state and direction of research in the field. This context provides a link between the findings and their significance, between current knowledge and future applications.' (p. 320)

Da *mediação*, o jornalista científico passaria também à *interpretação* do funcionamento da esfera científica e à *capacitação* intelectual dos cidadãos. Esta será, sem dúvida, uma grande responsabilidade social para os *media* e para os seus profissionais.

6. Conclusão

Neste artigo procurou-se reflectir sobre a relação entre cientistas, políticos e cidadãos e sobre o lugar dos *media* nas transformações que possam estar a ocorrer. Por um lado, os cientistas têm vindo a sair dos seus laboratórios e a apontar o dedo a problemas públicos, parecendo desenvolver um maior sentido de intervenção política e de responsabilidade cívica. Por outro lado, esta nova ‘abertura’ da ciência ao espaço público poderá relacionar-se com uma tentativa de reforço do seu poder social.

Neste contexto, haverá que avaliar adequadamente a permeabilidade dos *media* a usos estratégicos (por parte dos cientistas e de outros actores sociais). No entanto, no que poderá ser um sinal de maturidade do jornalismo científico, os seus profissionais parecem estar a tornar-se mais críticos, na medida em que se mostram mais atentos aos contextos sociais de produção da ciência e mais predispostos a dar conta dos mesmos aos seus públicos.

A relação entre cientistas, políticos, jornalistas e cidadãos é complexificada pela proliferação e diversificação do risco nas sociedades industriais actuais (Beck, 1992). De facto, vive-se hoje uma relação de proximidade com uma multiplicidade de riscos – alguns solucionados pela ciência e pela tecnologia, outros gerados pelas mesmas. Na expressão de Pellizzoni (2003), vivemos numa era de ‘incerteza radical’, em que as decisões têm que ser tomadas sem informação completa e as consequências são frequentemente imprevistas, o que, por si só, tem repercussões para a mediação e para a percepção pública da ciência. Para Ravetz, estes são tempos de uma ciência ‘pós-normal’: ‘the facts are uncertain, values in dispute, stakes high, and decisions urgent’ (1999: 649).

Neste quadro, a admissão (ou a convocação) de cidadãos nos processos de análise e decisão sobre questões que tradicionalmente se cingiam ao foro da ciência e da regulação política pode constituir uma expressão positiva da nova ‘cidadania científica’. Aparentemente defensável, esta ‘democratização’ poderá, porém, ser uma forma de legitimar decisões e de reforçar a autoridade social dos processos de governação que envolvem a ciência e que têm vindo a ser objecto de crescente contestação. Mas pode também abrir vias para uma verdadeira política participativa em matérias que são cada vez mais prementes na vida pública.

A reconfiguração dos processos políticos cria, a par com direitos, novas responsabilidades para o cidadão. A sua competência crítica e a confiança que deposita na ciência e nos cientistas serão cruciais para a sua capaz análise dos problemas sociais e para a sua participação nos processos de discussão e decisão. Dado que, para a maior parte dos públicos, o acesso à ciência é mediado pela comunicação social, uma ‘literacia científica crítica’ dependerá da qualidade do jornalismo científico.

Tendo em conta o que foi dito, a análise continuada dos processos de comunicação nos *media* e noutras arenas públicas será fundamental. Torna-se cada vez mais premente compreender como é que vários actores sociais, dos cientistas aos políticos, sustentam no espaço público determinadas posições relativamente a questões controversas, como têm sido as da co-incineração, da manipulação genética e das alterações climáticas. As estratégias discursivas que usam para legitimar decisões de acção ou de inacção e a reconstrução mais ou menos activa (ou crítica) que os jornalistas fazem destas questões deverão ser objecto de atenção (Carvalho, no prelo). Mais do que propor respostas, procurou-se neste texto levantar questões e interrogações sobre estas matérias.

Referências

- Aronowitz, S. (1988) *Science as Power. Discourse and Ideology in Modern Society*, Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.
- Bauer, M. (2000) "'Science in the Media' as a Cultural Indicator: Contextualizing Surveys with Media Analysis' in Dierkes, M. & von Grote, C. (eds.) (2000) *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, Amsterdam: Harwood, pp. 158-78.
- Beck, U. (1992) *Risk Society. Towards a New Modernity*. London: Sage.
- Borchelt, R. (2001) 'Communicating the Future: Report of the Research Roadmap Panel for Public Communication of Science and Technology in the Twenty-first Century', *Science Communication*, 23 (2): 194-211.
- Brumfiel, G. (2004) 'Scientists Slam Bush Record', *Nature*, 427: 663.
- Bruns, M. (2004) 'Writing for a General Audience', Center for Anthropology and Science Communications, <http://www.sciencesitescom.com/CASC/writing.html>, acesso a 25.08.04.
- Bucchi, M. (1998) *Science and the Media: Alternative Routes in Scientific Communication*, London: Routledge.
- Caldas, G. (2004) Entrevista ao Portal do Jornalismo Científico, <http://www.jornalismocientifico.com.br/perfilgracacaldas.htm>, acesso em 29.07.04.
- Carolan, M. & Bell, M. (2003) 'In Truth We Trust: Discourse, Phenomenology, and the Social Relations of Knowledge in an Environmental Dispute', *Environmental Values*, 12: 225-45.
- Carvalho, A. (2002) 'Climate in the News. The British Press and the Discursive Construction of the Greenhouse Effect', Tese de doutoramento, University College London.
- Carvalho, A. (no prelo) 'Representing the Politics of the Greenhouse Effect. Discursive Strategies in the British Media', *Critical Discourse Studies*.
- Ciência Hoje (2004) <http://www.cienciahoje.pt/399&op=all?sid=66fe8bbc465465e65d607340080bd5e5>, acesso em 02.09.04.
- Check, E. (2003) 'Bush Accused of Power Abuse over Science', *Nature*, 424: 715.
- Clark, F. & Illmann, D. (2001) 'Dimensions of Civic Science: Introductory Essay', *Science Communication*, 23 (1): 5-27.
- Comissão das Comunidades Europeias (2001) 'Plano de Acção Ciência e sociedade', Comunicação da Comissão ao Conselho, ao Parlamento Europeu, ao Comité Económico e Social e ao Comité das Regiões, COM(2001) 714 final, Bruxelas.
- Editors (2004) 'Bush-League Lysenkoism', *Scientific American*, 290 (5): 10.
- Elam, M. & Bertilsson, M. (2003) 'Consuming, Engaging and Confronting Science. The Emerging Dimensions of Scientific Citizenship', *European Journal of Social Theory*, 6(2): 233-51.
- European Commission (2004) 'Guide to Successful Communications', http://europa.eu.int/comm/research/science-society/science-communication/index_en.htm, acesso a 23.06.04.

- Fenton, N., Bryman, A., Deacon, D. with Birmingham, P. (1998) *Mediating Social Science*, London: Sage.
- Frankenfeld, P. (1992) 'Technological Citizenship: A Normative Framework for Risk Studies', *Science, Technology and Human Values*, 17(4): 459-84.
- Friedman, S., Dunwoody, S. & Rogers, C. (eds.) (1986) *Scientists and Journalists: Reporting Science as News*, New York: Free Press.
- Fry, C. (2004) 'Need for Carbon Sink Technologies', 01.09.04, <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/3617868.stm>, acesso em 01.09.04.
- Gerbner, G. (1969) 'Toward 'Cultural Indicators': The Analysis of Mass Mediated Public Message Systems' in Gerbner, G., Holsti, O., Krippendorf, K., Paisley, W. & Stone, P. (1969) *The Analysis of Communication Content*, New York: John Wiley, pp. 123-32.
- Goffman, E. (1959) *The Presentation of Self in Everyday Life*, London: Doubleday.
- Gonçalves, M.E. (2000) 'Ciência, Política e Participação: O Caso de Foz Côa' in Gonçalves, M. E. (org.) *Cultura Científica e Participação Pública*, Oeiras: Celta Editora, pp. 201-230.
- Gonçalves, M.E. (2002) 'Imagens Públicas da Ciência e Confiança nas Instituições: Os Casos de Foz Côa e da Co-incineração' in Gonçalves, M. E. (org.) *Os Portugueses e a Ciência*, Lisboa: Dom Quixote, pp. 157-197.
- Gregory, J. & Miller, S. (2004) 'A Protocol for Science Communication', <http://www.ucl.ac.uk/sts/sm/sciencec.htm>, acesso a 23.06.04.
- Gross, A. (1990) *The Rhetoric of Science*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Habermas, J. (1996) *Between Facts and Norms: Contributions to a Discourse Theory of Law and Democracy*, Cambridge: Polity Press.
- Haraway, D. (1997) *Modest_Witness@Second_Millennium. FemaleMan@_Meets_Onco-Mouse™: Feminism and Technoscience*. New York: Routledge.
- Hay, I. & Israel, M. (2001) 'Newsmaking Geography': Communicating Geography through the Media', *Applied Geography*, 21 (2): 107-25.
- Hilgartner, S. (1990) 'The Dominant View of Popularization: Conceptual Problems, Political Uses', *Social Studies of Science* 20(3): 519-39.
- Irwin, A. (1995) *Citizen Science: a Study of People, Expertise and Sustainable development*, London: Routledge.
- King, D. (2004) 'Climate Change Science: Adapt, Mitigate, or Ignore?', *Science*, 303 (5655): 176-7.
- Kua, E., Reder, M. & Grossel, M. (2004) 'Science in the News: a Study of Reporting Genomics', *Public Understanding of Science*, 13: 309-22.
- Latour, B. (1987) *Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers through Society*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Latour, B. & Woolgar, S. (1986) *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Lord May (2004) 'We Need More Nuclear Power Stations, not Wishful Thinking', *Daily Telegraph*, 15.09.04.
- Marris, E. (2004) 'Bush Accused of Trying to Foist Favourites on Health Agency', *Nature*, 430, 281.
- Massarani, L. & Moreira, I. (2004) 'Divulgación de la Ciencia: Perspectivas Históricas y Dilemas Permanentes', *Quark*, 32: 30-35.
- Morgan, M. & Signorelli, N. (1990) 'Cultivation Analysis: Conceptual Issues and Methodology' in Signorelli, N. & Morgan, M. (eds) (1990) *Cultivation Analysis: New Directions in Media Effects Research*, Newbury Park: Sage, pp. 8-32.
- National Association of Science Writers (2004) 'Communicating Science News. A Guide for Public Information Officers, Scientists and Physicians', <http://www.nasw.org/csn/>, acesso a 23.06.04.
- Nelkin, D. (1987) *Selling Science. How the Press Covers Science and Technology*, New York: W. H. Freeman.
- Nelkin, D. (1991) 'Why is Science Writing so Uncritical of Science?', in Wilkins, L. & Patterson, P. (eds.) (1991) *Risky Business. Communicating Issues of Science, Risk and Public Policy*, New York: Greenwood Press.
- Nelkin, D. (1995) *Selling Science: How the Press Covers Science and Technology*, 2nd Revised Edition, New York: W.H. Freeman.

- Oppenheimer, M. (2004) 'Defining 'Dangerous' Anthropogenic Interference: The Role of Science, the Limits of Science', Paper presented at the international workshop on 'Perspectives on Dangerous Climate Change', Centre for Environmental Risk and Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia, Norwich, 28-29 June.
- Pellechia, M. G. (1997) 'Trends in Science Coverage: a Content Analysis of Three US Newspapers', *Public Understanding of Science*, 6: 49-68.
- Pellizzoni, L. (2003) 'Uncertainty and Participatory Democracy', *Environmental Values*, 12: 195-224.
- Petts, J., Niemeier, S., Hobson, K. & McGregor, G. (2004) 'Public Conceptions of Rapid Climate Change: Triggering Response?', Paper presented at the international workshop on 'Perspectives on Dangerous Climate Change', Centre for Environmental Risk and Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia, Norwich, 28-29 June.
- Prelli, L. (1989) *A Rhetoric of Science. Inventing Scientific Discourse*. Columbia, SC: University of South Carolina Press.
- Priest, S. H. (2001) 'Misplaced Faith: Communication Variables as Predictors of Encouragement for Biotechnology Development', *Science Communication*, 23 (2): 97-110
- Ravetz, J. (1999) 'What is Post-Normal Science?', *Futures*, 31: 647-53.
- Rayon, J. (2004) 'No Ser Crítico con la Ciencia te Hace Parte de una Mafia', Entrevista com Stefano Fantoni, *Divulcat*, http://www.divulcat.com/divulgacionno_ser_critico_con_la_ciencia_te_hace_parte_de_una_mafia_457.html, acesso em 10.09.04.
- Reed, R. (2001) '(Un-)Professional Discourse? Journalists' and Scientists' Stories about Science in the Media', *Journalism*, 2(3): 279-98.
- Mirsky, S. (2004) 'Television Coverage. A Modest Proposal for Small Screening in Medicine', *Scientific American*, 290 (5):119.
- Soares, A. (2004) 'O que é o Porto Cidade da Ciência?', *Público*, 24.09.04.
- Tucker, A. (2004) 'On being a science writer', Association of the British Science Writers, http://www.absw.org.uk/So_you_want_to_be_a_science_writer.htm, acesso a 19.06.04.
- Union of Concerned Scientists (2004) 'Ideology Should Not Drive Science Advice', http://www.ucsusa.org/news/press_release.cfm?newsID=424, acesso a 21.09.04.
- Valenti, J. (1999) 'How Well do Scientists Communicate to Media?', *Science Communication*, 21:172-78.
- Wakefield, J. (2004) 'Science's Political Bulldog', *Scientific American*, 290 (5):50.
- Wallstrom, M., Bolin, B., Crutzen, P. & Steffen, W. (2004) 'The Earth's Life-Support System is in Peril', *International Herald Tribune*, 19.01.04.
- Yearley, S. (2000) 'What Does Science Mean in the 'Public Understanding of Science?'' in Dierkes, M. & von Grote, C.(eds.) (2000) *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, Amsterdam: Harwood, pp. 217-36.
- Zehr, S. (2000) 'Public Representations of Scientific Uncertainty about Global Climate Change', *Public Understanding of Science*, 9: 85-103.



50



Tinkering with nature: discourses of 'nature' in media coverage of genetics and biotechnology

Anders Hansen*

Abstract

Concepts of nature and the 'natural' order of things form a central anchor in public understanding, public debate and controversy about developments in genetic research and in human, animal and plant biotechnology. 'Nature', as Raymond Williams observed, 'is perhaps the most complex word in the language' and it is precisely from this complexity that its discursive and ideological power is derived. While it is widely accepted that 'nature' is a social construct, it is perhaps the chief appearance of not being so, that makes it such a powerful ideological anchor: 'nature' in discourse is used to appeal to what is ontological, God-given, the proper order of things, untainted by man, primordial.

This article examines the centrality of concepts of nature in public arena controversies about advances in genetic research and biotechnology. The aim is to show how nature is used or invoked to legitimate particular positions in public debate about genetic research and applications. The article explores the uses of nature in British newspaper coverage of genetics and biotechnology, and it examines changes between 1986/87 and 2002/2003.

Keywords: discourse; nature; genetics; biotechnology; media

1. Introduction

The rapid advances in genetics and biotechnology over the last forty years or so have brought with them, indeed necessitated, a new public vocabulary and discourse for understanding and appropriating these developments, and for articulating public controversy, fears and hopes. Like all 'new discourses' the public discourse on genetics and biotechnology draws on and inflects images, terms, vocabularies and discourses from readily available cultural reservoirs. This can be seen partly as a simple matter of comprehension, of finding metaphors/images that will facilitate public under-

* Centre for Mass Communication Research, University of Leicester, United Kingdom. E-mail: ash@leicester.ac.uk

standing, a simple 'metaphoric' process of taking meanings which are familiar and applying them to the new, which is unfamiliar and not understood. Indeed, much of the literature on the 'public understanding of science' has focused on the communication of bio-science as a matter principally of comprehension, clarity, and understanding.

But the public communication of biotechnology and genetics is clearly much more than a simple question of explanation and understanding. New developments in genetic research and biotechnology are controversial, and the language used in public representation is thus as much about the ideological – rhetorically competitive – management of competing discourses, as it is about comprehension.

The kind of key images/metaphors chosen to represent developments in genetics are thus, to use Gunther Kress's (1997) term, anything but arbitrary (in the Saussurean sense): they are 'motivated'. That is, they are deliberately chosen with a view to convey not only as much 'understanding' as possible, but with a view to framing what are often contentious and controversial issues in such a way as to promote and strengthen particular arguments and discourses. Media and public debate about genetics and biotechnology over the last forty years offers a perhaps particularly rich quarry for studying the relationship between key protagonists in the debate and attempts at influencing and governing the vocabulary and discourse. One of the particularly interesting historical points about the communication and popularisation of genetic engineering is the way in which key stakeholders in the debate have been conscious from the outset of the importance of controlling or influencing public communication and debate about these developments.

Thus, several studies have dwelt on the – partially successful – attempt by scientists, around the time of the Asilomar Conference in the 1970s, to manage relations with the news-media in an attempt to control public debate and to curb public anxiety about genetic manipulation, gene-splicing, recombinant DNA research or cloning (Goodell, 1986; Nelkin, 1995). Likewise, Jose van Dijck (1998), in her comprehensive analysis of public discourses on genetics, shows how key scientists, including co-discoverer of the Double Helix, Dr James Watson, have contributed to the discursive shaping and management of public images and understandings regarding the new genetics.

What I wish to explore in this article is the role of 'nature' in public or media debate about genetics and biotechnology. How is 'nature' used as an 'anchor', a reference appealed to for justification of particular positions or arguments in public controversy?

I start with a brief discussion of Raymond Williams's insightful analysis of 'nature'. His analysis is itself almost as old as the major public debates on biotechnology, but, characteristically for Williams, it is still one of the clearest and most incisive analyses available. This is followed by a review of what some of the many studies, which have tracked and mapped the evolution of public and media discourse on biotechnology, have found or argued specifically about constructions and uses of nature. Many studies have pointed to the prominence of 'nature' in public discourse and understanding, and this is hardly surprising or unexpected when considering the prominent strand –

in oral history, literature, film and other cultural 'products' – of historically deep-seated warnings against man's interference with nature generally, and with the basic constituents or building blocks of life more specifically.

I finish with an analysis of 'nature' in British newspaper coverage of genetics and biotechnology, seeking to trace both the changes between coverage of the 1980s and the present, and the major differences between popular and quality newspapers in their uses of nature in genetics reporting.

2. Nature, the natural and the new genetics

Synthesising analyses and discussions about nature in some of his earlier work (e. g., *The Country and the City*, 1973), Raymond Williams, in his *Keywords* essays, argues that 'Nature is perhaps the most complex word in the language' (Williams, 1983: 219) Williams identifies three central areas of meaning:

1. the essential quality and character of something;
2. the inherent force which directs either the world or human beings or both;
3. the material world itself, taken as including or not including human beings.

Williams points to the historically specific and changing uses and interpretations of 'nature', from the Enlightenment's emphasis on nature as a set of laws, something to be studied, understood, and controlled, to the Romantic movement's emphasis on nature as pure, pristine and original – 'contrasted with what had been made by man, or what man had made of himself' (1983: 223). Perhaps most significantly, Williams points to the binary tensions which are consistently at work in interpretations of nature: '(...) nature was at once innocent, unprovided, sure, unsure, fruitful, destructive, a pure force and tainted and cursed' (1983: 222).

Of particular relevance to an analysis of nature images in the new genetics debate of the late 20th Century, is Williams's point that '(...) one of the most powerful uses of nature, since the late 18th century, has been in this selective sense of goodness and innocence. Nature has meant 'the countryside', the 'unspoiled places', plants and creatures other than man.' (1983: 223).

It is the polysemy or semantic richness of 'nature', the ability of the word and the concept to accommodate a multitude of contradictory meanings (see also Soper, 1995), that makes it a powerful and flexible construct in virtually any public debate or controversy. The power of 'nature' as a rhetorical device or a frame for investing partisan arguments and interests with moral or universal authority and legitimacy. Uses or constructions of 'nature' are inevitably and invariably 'ideological' in the sense that they serve ultimately the purpose, as all public discourse, of presenting particular views, understandings, and interests as being 'for the common good', 'universal', and 'right'. Appeals to nature or to natural qualities are, as Cronon (1995) reminds us powerful because they invoke genuine, eternal and non-negotiable qualities, and of these, it is perhaps the 'non-negotiable' that is the most important in terms of

exercising discursive or rhetorical power. Harvey similarly notes this power: ‘The advantage in seeing values as residing in nature is that it provides an immediate sense of ontological security and permanence (Harvey 1996: 157).

While there has been little or no research on how nature or conceptions of the natural have informed public debate and representations relating to biotechnology and genetic research, a number of studies have examined the discourses on nature in advertising and in television documentaries.

Particularly illuminating is Glenda Wall’s study of the changing ideas of science, nature and environment in the long-running Canadian documentary-series *The Nature of Things* from 1960 to 1994. Wall demonstrates how the dominant view in the 1960s was an economic view of nature as an exploitable source of resources and wealth, a domain to be studied and understood – and subsequently controlled and managed – by science. In the 1970s, the dominant view moved towards an increasing emphasis on nature ‘as vulnerable and fragile, with parts of it being under attack as a result of technological growth (...)’ (p. 64) and toward an increasing appreciation of the complexity evident in nature. By the beginning of the 1990s, ‘the idea that nature will respond with a vengeance to the abuses piled upon it’ (p. 68) had become prominent.

Another important reference point is Williamson’s (1978) exemplary analysis of the raw and cooked nature in advertising. Many of the constructions of nature, which Williamson and others (Budd, Craig & Steinman, 1999; Elbro, 1983; Hansen, 2002; Rutherford, 1994) have identified in advertising, seem equally relevant and applicable in public discourse on genetics:

- Nature as pure, ‘Paradise on Earth’, in the sense of being untouched, un-used, un-soiled, un-polluted, un-corrupted.
- Nature as vulnerable/threatened (in relation to genetics: ‘threatened’ by its binary opposite, Culture, in the form of science and man’s tinkering).
- Nature as imperfect (here the binary opposite, culture, represented by science is positively valorized; bio-medical science in particular is cast as the heroic saviour battling to *improve* on the imperfections and ‘cruelties’ of nature, e.g. genetic deformity or genetically inherited diseases).
- Nature as good, balanced, harmonious (nature is valorized as good per se, perhaps precisely because it is perceived as untouched by the interference and corruption of man). This view does not necessarily imply a static permanence, but incorporates also an evolutionary view of nature as a self-balancing system, a force that is best left to its own devices, a system which will continuously ‘sort itself out’ (‘Nature finds a way’ as the hero figure, the mathematician/chaotician of the Michael Crichton/Steven Spielberg *Jurassic Park* film expresses it so well).
- Nature as threat: powerful and vengeful; a force not to tinkered with or messed about, if only for fear of the unpredictable or unknown vengeance which may be wreaked by nature on humankind (see also Wall, above).

• In the biotechnology discourse 'nature as good/balanced' often combines with 'nature as threatening/vengeful' to form what is conceivably the most powerful or prominent message about science and nature: namely nature as taking powerful and unpredictable vengeance if interfered with by science or man. Schelde has shown how this image has deep roots in folklore and is one of the most prominent images in Science Fiction (SF) film:

'If the folklore monsters of the past symbolized the powers of untamed nature, the monsters of SF epics symbolize the dangers inherent in trying to dominate nature. While being the primary tool in the human ascent to absolute power in the world, science may also ultimately be the tool of our destruction. Science is the monster. In its bosom hide the Godzillas, the Slime People, the Humanoid Fish on the evolutionary fast-track.' (Schelde, 1993: 58)

• Nature as challenge. Related to both 'nature as threat' and 'nature as imperfect', but nevertheless slightly distinct from these two. This construction of nature emphasizes the testing qualities of nature, and serves by extension to test and demonstrate the ingenuity and scientific prowess of mankind in general and of scientists in particular.

Drawing on Spencer Weart's (1988) excellent history of nuclear images, Turney (1998), in his 'cultural history of genetics images', notes that there are many parallels between central public fears and images in relation to nuclear science and genetics. A core fear in relation to both is the deep-seated public fear of how these sciences interfere with 'nature' or with the natural order in ways, which are both unpredictable and potentially highly devastating. Weart argues that public narratives of the mid-20th Century about nuclear bombs polluting fish, causing birth defects, or influencing the weather system all amounted to saying that nuclear energy 'violated the order of nature' (see Weart, 1988, pp 187-188). He offers the important observation that:

'This idea was bound up with one of the strongest of primitive themes: contamination. In most human cultures the violation of nature, and forbidden acts or things in general, have been directly identified with contamination. According to the anthropology theorist Mary Douglas, whatever is 'out of place', whatever goes against the supposed natural order, is called polluting.' (Weart, 1988: 188)

Several of the key constructions of nature listed above invoke the same sense as that identified by Weart in relation to nuclear technology, namely the notion that genetic manipulation amounts to a contaminating and polluting interference with nature, which is 'wrong' and has unpredictable outcomes. This theme, of course, is one of the core 'scare-images' with a long history in literature and film, from Mary Shelley's *Frankenstein* and H. G. Well's *The Island of Dr Moreau*, to film versions of both of these as well as countless other horror and science-fiction films. Witness for example the by now almost

iconic status of horribly deformed fetuses and clones in science fiction films such as the fourth film in the *Alien* quartet, *Alien: Resurrection* (1995). Weart again draws the important link here with culturally deep-seated ideas about contamination:

‘Most important was the fact that radiation could cause genetic defects. This fact resonated with certain old and widespread ideas about contamination. Traditionally, defective babies were a punishment for pollution in the broadest sense, violations such as eating forbidden food, looking at something that should not be seen, or breaking a sexual taboo.’ (Weart, 1988: 189)

‘On occasion the ideas were openly invoked. As early as 1950, liberal newspaper and radio commentators had exclaimed that hydrogen bombs, wrongfully exploiting the ‘inner secrets’ of creation, would be ‘a menace to the order of nature’. On receiving news of the BRAVO test, the conservative publisher William Randolph Hearst told millions of readers that such explosions ‘could cause dangerous changes in the orderly processes of natural law’. Even Pope Pius XII, in Easter Sunday messages heard over the radio by hundreds of millions on every continent, warned that bomb tests brought ‘pollution’ of the mysterious processes of nature.’ (Weart, 1988: 190)

Metaphors play a central role, as many analysts have noted (e.g. Martins and Ogborn, 1997; Condit et al, 2002b; Nordgren, 2003; Nelkin and Lindee, 1995; Van Dijck, 1998), in the development of the biotechnology debate. This is important also to an understanding of the particular images invoked with regard to nature and the naturalness or otherwise of genetic research and intervention. Many have noted the key role of biblical/religious language (‘the holy grail’, playing God), of the language of quest and journeys of discovery (‘the holy grail’, journey, discovery, Columbus), of library/literary metaphors (‘alphabet’, ‘book of life’), of mapping metaphors, and later on, as it became clear that advances in computer technology held some of the keys to advancing genetic research, of the appropriation of computer language, reconfiguring the library/alphabet/book metaphors for the digital age in terms of ‘code’, ‘code-breaking’ and ‘decipherment’ (Van Dijck, 1998).

There have, however, been relatively few systematic attempts at showing the changes in vocabulary, metaphors or indeed the meaning and connotations associated with individual words in the genetics discourse over time. Bauer et al (1999) touch briefly on some interesting changes:

‘In the early days, the term biotechnology itself was hardly used. Instead, the English-speaking world commonly referred either to ‘genetic engineering’ or – in more technical discourse – to ‘recombinant DNA (rDNA) technology’. With time, however, what came to be perceived as the negative connotations of ‘genetic engineering’ led to the introduction of two new terms: first ‘genetic manipu-

lation', and then (as this term, too, came to be viewed with suspicion) 'genetic modification' (GM). Recently, in what may be a borrowing from the German-speaking world, there has been a noticeable increase in the use of the term 'gene technology' (Gentechnologie).' (Bauer et al, 1999: 217)

In one of the few systematic studies of such linguistic change, Condit et al (2002) carried out a longitudinal analysis of the changing meanings of the word 'mutation' in U.S. mass magazine articles about genetics published between 1919 and 1996. They concluded:

'(...) that the term 'mutation' has become increasingly negative in its connotations through time. (...) Increases in the negative contextualization of 'mutation' were initially associated with reports of genetic damage to humans from nuclear radiation after 1956. Later increases in negative connotations appear to arise from more diffuse sources.' (Condit et al, 2002: 69)

The particular value of the study by Condit and her colleagues is the clear demonstration that meanings and connotations associated with key vocabulary terms in popular and media discourse on genetics change over time, leading in some cases, as Bauer et al (1999) argue, to a deliberate change in the terms used, and hence in the particular public framing of the issues concerned. These arguments help sensitize us to the idea that media and public discourse on genetics does of course not just arise naturally, as it were, but is ultimately the result of deliberate rhetorical and linguistic 'work' undertaken by the key stakeholders in the debate.

Perhaps the key rhetorical task for genetic research and science in the last forty to fifty years has been to separate and distinguish – in the public mind – the endeavours, achievements and goals of the New Genetics from the wholly negative historical legacy of images and connotations associated with eugenics.

3. Media, Publics and Genetics: discourses, frames and nature referencing

Research on media coverage and public debate about biotechnology and genetics has increasingly been gathering pace since the early 1990s. The number of studies published prior to the beginning of the 1990s, and dealing with coverage of the 1970s and 1980s, is relatively small and mainly American in both origin and focus (excellent analyses of the early stages of genetics/biotechnology media coverage include Pfund and Hofstadter, 1981; Goodfield, 1981; Altimore, 1982; Goodell, 1986; and Nelkin, 1987).

Reflecting increasing media attention as well as increasing public and political controversy about genetics and biotechnology since the early 1990s, a wealth of studies both in the UK and elsewhere, have studied the nature and evolution of public discourse on genetics (e.g. Van Dijck, 1998), of popular culture images of genetics (e.g., Nelkin and Lindee, 1995), the cultural history of genetics (Turney, 1998), and of genetics/biotechnology representations in the press, film and other media.

Numerous content-analysis-based studies have contributed valuable evidence by mapping the major media content trends, both in terms of the actual amount of media coverage and in terms of prominent themes, issues, and actors in biotechnology/genetics coverage. A smaller number of studies have offered a more detailed analysis of the key discourses which define media and public debate about genetics.

In their analysis of media coverage and public understanding of the Human Genome Project, Durant et al (1996) thus identified a key polarisation between a 'discourse of hope' and a 'discourse of fear'. The discourse of hope consisted of celebrating the promising advances made in human genetics research and holding out hope that many hereditary diseases would eventually be brought under control or cured outright. The discourse of fear, by contrast, drew on and articulated conventional and culturally deep-seated images of scientists 'out of control', 'mad scientists' abusing their knowledge, interfering with nature, tampering with God's creation, and creating Frankenstein monsters.

This dichotomy and polarisation, identified in coverage of the Human Genome Project, would appear, from longitudinal analyses of media coverage of biotechnology and genetics both in the UK and the US (Bauer, 2002; Bauer et al, 1999; Nisbet and Lewenstein, 2002), to have become particularly pronounced in media coverage from the latter half of the 1990s to the present.

Bauer (2002) points to two significant developments in the 1990s: One, a sharp increase in the amount of biotechnology coverage in the British newspapers from 1997 onwards, related directly to the cloning, by British scientists, of a sheep ('Dolly') in early 1997, and to increasing public controversy over GM crops and food; and Two, a significant change in the overall 'symbolic environment of biotechnology'. The change in symbolic environment, to which Bauer refers, is essentially a deepening polarisation or gap between 'desirable' biomedical research/applications and 'un-desirable' (by the British public and media) agri-food biotechnology in Britain.

Nisbet and Lewenstein (2002), in their comparable longitudinal study of American elite press coverage, summarise along similar lines:

'Biotechnology coverage has been typified by an overwhelming absence of reporting on controversy, with coverage of benefits greater than coverage of potential risks. There are two exceptions to this generalization. In the late 1970s, there were elevated levels of reporting of controversy and risks linked to the rDNA debate (though risks still did not outnumber mention of benefits). This aspect of coverage was even more prominent in the latter half of the 1990s as controversy emerged surrounding cloning and, to a lesser extent, gene therapy and agricultural biotechnology. It appears that during these periods of heightened political controversy, media negativity increases but not without also a proportional increase in positive coverage from the media (...).' (Nisbet and Lewenstein, 2002: 384).

Utilising the notion of framing in media coverage, and a typology of frames similar to that deployed by Gamson and Modigliani (1989) in their historical analysis of media coverage of nuclear technology, the studies by Bauer et al (1999), Nisbet and Lewenstein

(2002) and another American study by Ten Eyck and Williment (2003) have all looked at the relative prominence of different key frames in biotechnology coverage. Some of these frames, notably the frames identified as 'nature/nurture', as 'Pandora's box' and, to a lesser extent, the frame 'runaway technology', are of direct relevance to this article's concern with uses of nature in media representations of genetics.

While the studies generally show these frames to be much less prominent than the 'Progress' frame (celebrating the rapid advances, breakthroughs, and developments in genetic research and science) or the 'Economic Prospect' frame, Ten Eyck and Williment (2003) also show the 'Nature/Nurture' frame to be the third most prominent frame. Nisbet and Lewenstein's (2002) analysis shows that the two frames 'Pandora's Box' and 'Runaway technology/science' were prominent for a time in the 1970s, then had a very low profile during the 1980s and the first half of the 1990s, only to re-emerge strongly again in the latter half of the 1990s. Similarly significant, although Nisbet and Lewenstein surprisingly do not comment on this in their analysis, is the equally strong emergence of the 'Nature/Nurture' frame in the latter half of the 1990s.

While these analyses of the relative prominence of key frames over time in the press coverage of biotechnology do not address the more specific discursive articulation of the frames, or indeed allow direct comment on how 'nature and the natural' are defined and used in the discourse, they do indicate that such discourses form an important component of the coverage. Moreover, there seems to be an indication that the significance or prominence of nature discourses and closely related discourses become more pronounced in American coverage, but much less pronounced in British coverage (Bauer, Durant & Gaskell, 1999), towards the end of the 1990s and the beginning of the 2000s.

Where these studies provide a useful overview of changing general trends in media coverage of biotechnology, Petersen's (2001) discourse-analysis-based study of Australian newspaper coverage offers more detail on the discursive inflections of key frames in coverage of genetics and medicine. Petersen summarises his findings as follows:

'Gene stories were found to be prominent (...) and to emphasise the medical benefits of genetic research. (...) Many stories focus on new genetic discoveries, and portray genetic researchers as involved in a quest to unlock nature's secrets. Stories of hope, and depictions of geneticists as warriors or heroes, appear regularly. (...) Scientists made extensive use of the media in their efforts to maintain a positive image of research in the face of public concerns about scientists 'going too far', following the announcement of the cloning of Dolly. Boundaries were drawn between 'therapeutic cloning' – implicitly defined as 'good', useful, and legitimate – and 'reproductive cloning' – seen as 'bad', dangerous, and illegitimate.' (Petersen, 2001: 1255)

Petersen then identifies a generally positive portrayal of genetics and geneticists, although he also points out that there is an underlying trend of concern about 'tampering with nature' and particularly about the 'unintended and unforeseen consequences of genetic research' (p. 1265) expressed especially in reporting on cloning research. In line

with other studies of the language of genetics reporting, Petersen shows the heavy reliance in media coverage on a range of now well-established metaphors, some of which help stress the celebration of scientific endeavours and progress, as well as of heroic scientists, while others invoke cautionary tales about the dangers of genetic research, and particularly the dangers of ‘tampering with nature’. Comparable to the polarisation discussed above between a ‘discourse of hope and celebration’ and a ‘discourse of fear’ (see Durant, Bauer and Hansen, 1996), Petersen identifies a polarisation ‘between ‘therapeutic cloning’ – implicitly defined as ‘good’, useful, and legitimate – and ‘reproductive cloning’ – seen as ‘bad’, dangerous, and illegitimate’.

A number of studies have sought to identify how far these discourses, prominent in media coverage, extend to and are present in public discourse – whether professional, political or ‘lay’ discourse. Sutton (1999), in a discussion of environmental campaigning against GM food trials, points to what he terms the ‘continuing salience of ‘nature’ as a major source and symbol of political protest’.

A particularly instructive discussion is Alison Shaw’s (2002) analysis of public discourse on GM food in the UK. Of particular interest here is her identification of recurring phrases used by the public in focus-group discussions about genetic modification:

‘Thus, a recurring theme in the lay people’s accounts was genetic modification as inappropriate human intervention in nature. Close parallels were often drawn between BSE and GM food in relation to the question of how far scientists should ‘interfere’ with nature.

(...) despite seeing the scientific value of genetic modification, the majority rejected GM foods as ‘unnatural.’ They expressed opposition to such scientific alteration of food, and scientists were frequently described as ‘playing God.’ Commonly recurring phrases were genetic modification as ‘fiddling with,’ ‘tampering with’ or ‘messing around with’ nature.’ (Shaw, 2002: 280)

‘Nature was seen as fundamentally good and human intervention in nature was seen as inherently bad. Furthermore, nature was personified by several interviewees, being portrayed as a powerful ‘she’ who has demonstrated through the BSE crisis that she will ‘hit back’ at inappropriate human intervention (...)’ (Shaw, 2002: 281)

Interestingly, we then see in play in public discourse several of the key images and constructions of nature identified earlier by studies of advertising and television. Although it would be naïve to assume that such public discourse and images are drawn directly from the media in some kind of linear-effects-model fashion – naïve, if only for the reason that, as argued above, these images have deep cultural roots – it is also quite plausible that the media are a significant contributor to the circulation of these images in the public sphere.

4. Nature/The Natural in British Newspaper Coverage of Genetics and Biotechnology

The overall aim of this analysis was to investigate how 'nature' or what is regarded as 'natural' is used in newspaper coverage of biotechnology and genetics, and more specifically to identify 1) whether such uses have changed in the course of the rapid development in the genetics and biotechnology field during the last 15 years, and 2) whether there were any major differences between broadsheet and tabloid newspapers in this respect.

The *Lexis/Nexis Professional* database, which contains the full text of a large number of UK newspapers, was used for identifying relevant news coverage. The two quality/broadsheet newspapers, *The Guardian* and *The Times*, were chosen for the analysis of change over the period from January 1986 to December 2003. These particular two newspapers were selected because of availability and because they have traditionally represented different political stances and particularly different stances on controversial scientific and environmental issues. Two 2-year periods at either extreme of the overall period of analysis, 1986/1987 and 2002/2003, were selected for a more detailed comparison of the particular uses of nature.

Anticipating a generally quite different – and in the case of genetics and biotechnology, a possibly more alarmist and more populist type of reporting – three tabloid newspapers were also selected for analysis during the 2002/2003 period, but due to limitations in the retrospective availability of these, it was not possible to compare with their coverage of 1986/1987. The tabloids selected for analysis are *The Daily Mail*, *The Daily Mirror* and *The Sun*.

The aim was to identify all uses of or references to 'nature' or to what is 'natural' in news articles, which also mentioned one or more of the terms 'DNA', 'genet*', 'clon*' or 'biotech*' (where the asterisk indicates words derived from the listed word stems). The search allowed for the occurrence of words anywhere in the headline or text-body of each newspaper article.

All the articles satisfying this combination of search terms in *Lexis/Nexis Professional* were then downloaded in full and analysed with the help of the computer text analysis programme *Concordance* (Watt, 2002).

In order to get an idea of the relative prominence of 'nature' references in genetics coverage, it was also necessary to establish the total amount of genetics and genetics-related coverage. This was done by identifying the number of newspaper articles which contained one or more of the words 'DNA', 'genet*', 'clon*' or 'biotech*' (referred to in the graphs as 'all genetics').

Two findings stand out from this initial analysis:

1. The very considerable expansion in genetics coverage over the 18-year period from the beginning of 1986 to the end of 2003 is little short of astonishing: from fewer than 800 articles in the two broadsheet newspapers in 1986 to over 3500 articles in 2003, see figure 1. It is also interesting to note that the major and rapid increase in genetics coverage has taken place within the latter half of the period, i.e.

from 1996 onwards. In fact, the amount of coverage seems surprisingly ‘low level’ throughout the period from 1986 through 1995.

2. The sheer prominence of references to nature in genetics coverage. Thus, on average just under a quarter (24%) of all genetics coverage contains references to nature. This confirms, at least at a first level of analysis, the overall premise of this article, namely that reference to nature and assumptions about what is ‘natural’ form a central component of media and public discourse on developments in biomedical and genetics research and science. Although the relative prominence of ‘nature’ referencing remains above 20% throughout the period, the graph in figure 2 also indicates a general, albeit relatively small and gradual, decrease up to and including 2001, and then a resurgence in 2002/2003. Articles referencing nature were 25% of genetics coverage in 1986/87 compared with 23% in 2002/2003 in the two broadsheet newspapers (table 1). Nature referencing is much less prominent in the three tabloid newspapers, where articles referencing nature were only 11% (less than half as prominent as in the broadsheets) of their overall coverage of genetics in 2002/2003.

Figure 1 – All genetics articles and articles referencing ‘nature’
Guardian and *Times* 1986-2003

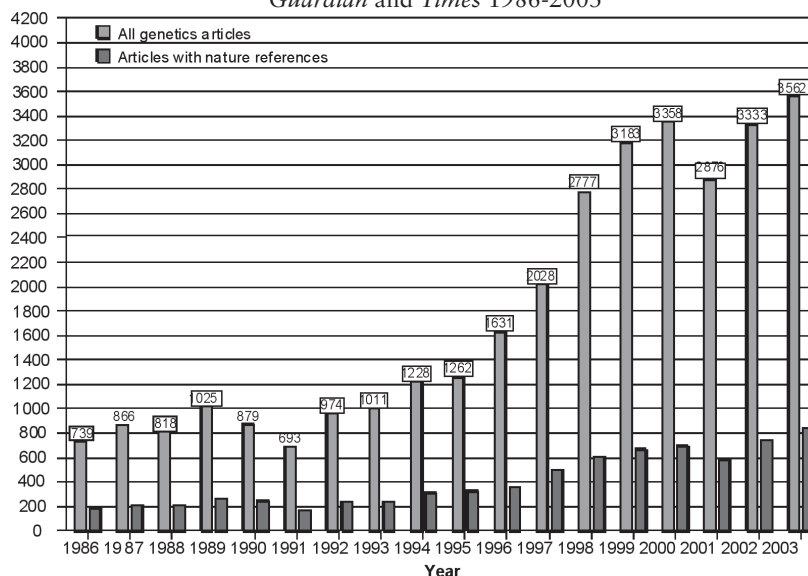


Table 1 – All genetics articles and ‘natur*’-articles by period and newspaper groups.

| | <i>Guardian/Times</i> 1986-87 | <i>Guardian/Times</i> 2002-03 | <i>Mail/Mirror/Sun</i> 2002-03 |
|--|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| All genetics articles | 1 605 | 6 895 | 6 757 |
| Articles referencing natur* | 399 | 1 588 | 716 |
| ‘Natur*’-articles as % of all genetics articles | 25% | 23% | 11% |

An analysis of the words most closely associated with the keyword 'nature' (discourse analysts refer to this as 'collocation analysis', see for example Fairclough, 1989 and 1995, or Stubbs, 1996) is an efficient way to get an overview of how 'nature' is referred to or used in reporting on genetics, and it also offers a route into examining key vocabulary differences between the two types of newspaper and between the two periods analysed. Table 2 shows extracts from the collocation analyses in the form of the most frequently occurring words appearing immediately *before*, i.e. on the left of, the keyword 'nature'.

Table 2 – Partial collocation table showing the most frequently occurring words immediately to the left of 'nature'.

| <i>Guardian/Times</i> 1986-87 | | <i>Guardian/Times</i> 2002-03 | | <i>Mail/Mirror/Sun</i> 2002-03 | |
|----------------------------------|----|----------------------------------|-----|-----------------------------------|----|
| The | 46 | The | 118 | The | 40 |
| In | 29 | In | 98 | Journal | 31 |
| Of | 25 | Of | 84 | With | 25 |
| Journal | 11 | Human | 83 | Of | 21 |
| Source | 8 | Journal | 59 | English | 20 |
| Human | 5 | From | 46 | As | 10 |
| Magazine | 5 | English | 31 | Human | 10 |
| That | 4 | With | 27 | In | 8 |
| And | 3 | To | 24 | Mother | 8 |
| Its | 3 | For | 20 | Very | 7 |
| Very | 3 | By | 19 | That | 5 |
| A | 2 | That | 14 | Abhorrent | 4 |
| Brooding | 2 | And | 12 | And | 4 |
| By | 2 | Mother | 11 | This | 4 |

An analysis of the most frequent words appearing either immediately *before* or immediately *after* the keyword 'nature' shows that the majority of occurrences of the word 'nature' are not ideologically charged in the sense outlined at the beginning of this article. The single most common use of 'nature' is in the common phrase, *the nature of [something or someone]*, corresponding to Williams's first meaning (see above), i.e. 'The essential quality and character of something'.

References to the leading science journal *Nature* also account for a large proportion of 'nature'-references, confirming the central agenda-setting role of this particular prestigious journal as one of the key sources for science correspondents and other reporters on the national press (see Hansen, 1994). Another journal, *Nature Genetics*, also accounts for a sizeable proportion of the 'nature'-references in the coverage.

References of a similar kind, which also figure prominently, are references to public bodies, which have the word 'nature' in their name, notably 'English Nature' (established in 1990, and thus not present in the 1986/87 coverage of the Guardian and the Times). Other examples include 'The Nature Conservancy Council' and the 'World Wide Fund for Nature (WWF)'.

Of particular interest in this article are the uses of nature which invoke or appeal to a more 'ideological' or value-laden meaning, particularly where this is used as a defence for preserving the status quo, regulating scientific endeavour, or preventing scientists and others from pursuing a particular scientific/medical development, path, or application.

The collocation 'human nature' is a co-occurrence, which veers in this direction. It occurs remarkably frequently across both types of newspaper and across the periods examined. And it is what we might term a 'discursive stopper' in the sense that by invoking 'human nature', further questioning or argumentative discourse is somewhat hampered by the notion that if something is characterised as 'human nature' then it is also implied that there are limits to what can or should be done about it.

Daily Mail

February 23, 2002

HEADLINE: Depraved New World?;

70 years ago, Aldous Huxley published his vision of a Britain where babies were mass produced and society was controlled through drugs and sexual pleasure. With 'designer babies' in the news, just how accurate was he?

Throughout history, there have been doom-merchants, like Huxley, Marx and Malthus, predicting a nightmarish future for mankind.

What they have all ignored is human nature. With all its infinite adaptability, its romance, its optimism – and, above all, its innate love of freedom – our civilisation has always proved more lasting than any prophetic theory or ideology.

The Sun

June 20, 2002

HEADLINE: Beam Me Up, Totti

BYLINE: Rikki Brown

() We can all be lazy sometimes, that doesn't mean it's genetic, it just means that sometimes we just can't be a***ed. That's human nature.

The Guardian

April 9, 2003

HEADLINE: DNA pioneer urges gene free-for-all

BYLINE: Tim Radford, Science editor

Since the launch of genetic modification, there have been alarms about enhancement of future babies. 'Enhancement means making better,' Prof Watson

said. 'I'd have liked to have been born brighter. Our whole civilisation has been giving people the right to try and improve things. Occasionally you get very conservative governments who want to stop all improvement. I think it is human nature, the drive to make things better.'

Most of the uses of 'human nature' in the broadsheet newspapers are in fact not discursive stopper uses, but precisely a questioning of the ideological properties normally associated with the concept of 'human nature':

The Times

February 27, 2003

HEADLINE: Do you need a soul for free will?

BYLINE: Anjana Ahuja

() Dennett's critics, such as Rose, director of the Brain and Behaviour Research Group at the Open University, dispute the idea that human beings are merely products of their genes. Rose has consistently rounded on thinkers such as Richard Dawkins and Steven Pinker, who believe that human nature has been honed largely by evolutionary forces and therefore human behaviour is influenced overwhelmingly by biology.

The Guardian

December 18, 2003

HEADLINE: The unselfish gene: Evolutionary theory says self interest dictates our behaviour. So why do we show such generosity at Christmas.

BYLINE: Johnjoe McFadden

Sociobiology claims that human nature – and by extension human society – is rooted in our genes: we are, according to Dawkins, 'lumbering robots' created 'body and mind' by selfish genes. This is anathema to social scientists and biologists such as Steven Rose, who see human nature as far more malleable.

Closely related to these references – and associated debates – is another cluster of relatively prominent references, namely to 'nature versus nurture'. 'Nurture' was among the three most frequently occurring words within two words to the right of 'nature' in the coverage of 2002-03, but appeared only once in the 1986/87 broadsheet coverage (interestingly showing a very similar trend to that identified by Ten Eyck and Williment, 2003, in US reporting). Overall, it appeared within four words either side of 'nature' 42 times in the broadsheets and 12 times in the Tabloids during 2002/03. The 'nature/nurture' debate – in relation to genetics coverage – has thus gone from being virtually absent from this coverage in the 1980s to being one of the single most prominent reference points during the 2002/03 period of coverage.

The prominence of the collocation 'with nature' in both broadsheet and tabloid newspapers in the later period, 2002/03, and the infrequent occurrence of this

collocation in 1986/87, provides a direct indication of how concerns about what scientists and others do ‘to’ (itself also a prominent co-occurring word in the broadsheets of 2002/03) or ‘with’ nature have become a key part of the newspaper discourse in the early 21st Century.

It is through the ‘with nature’ collocation that most of the common phrases from public discourse of fear or concern is articulated, using terms identical or similar to those identified in studies such as Shaw’s (2002) or in a recent large-scale UK Department of Trade and Industry study *GM Nation* (2003) on public, political and scientific concerns about genetic manipulation. The most prominent of these are phrases with the following, or variations of the following, key words:

5. Interfering, Meddling, Fiddling, Tampering, Tinkering, Toying, Messing, Playing God/games... with nature.

The use of these phrases is almost invariably deployed to invoke the sense that doing any of these things to/with nature is fundamentally wrong and potentially highly dangerous. These phrases frequently occur together with (headline-) references invoking Frankenstein images (*The Mail* for example repeatedly uses the prefix *Franken-* in reference to various genetically modified animals and plants) or the equally potent ‘Pandora’s Box’ reference from Greek mythology. There are one or two exceptions, including when ‘tinkering’ is used to invoke a sense of admiration (of scientists) and celebration (of their clever actions/inventions) rather than the sense of improper, possibly unethical and immoral, and likely dangerous trespassing more usually implied by these phrases.

It is indicative, not only of the tremendous development that has taken place in the field of genetics over the period examined here, but also, and perhaps more significantly, of the increasing polarisation and controversy which has marked both media and public debate about genetic research and applications, that these phrases of concern/fear were very infrequent in the 1986/87 coverage, but highly prominent in both broadsheet and tabloid coverage of 2002/03.

Two further tentative trends are worth noting about the use of these phrases in the coverage: 1) they are, perhaps expectedly, relatively more prevalent in the tabloid newspapers than in the broadsheets; 2) they tend to be voiced by readers in the ‘Letters to the Editor’ section or in feature/opinion pieces rather than in news or in the specialist sections devoted to science, environment or medical coverage. Both tentative trends indicate that these phrases belong perhaps to a more populist discourse than to a journalistic or newspaper discourse as such (which in turn raises some interesting questions about where, if not in the mass media, the chief repository for these kinds of phrases is).

The Times

February 22, 2003

HEADLINE: Meacher's caution over GM crops

From Mr John Mellin

If, in 1983, a government minister had given a warning of the hypothetical danger of tinkering with nature, creating carnivores out of herbivores in order to increase the supply of a product already in surplus, would we have listened?

The Guardian

November 16, 2002

HEADLINE: Meet the cloned cash cow – coming soon to a farmyard near you: Replica DNA developed in US will arouse anger if sold in Europe

BYLINE: Suzanne Goldenberg in Williamsport, Maryland, and James Meek (...) Mr Wiles said he was confident British farmers would find the prospect of replicating such high yielders irresistible, despite the anxiety prevalent across Europe about tampering with nature.

The Guardian

April 20, 2002

HEADLINE: Weekend: Spirit: Pets: I WAS MOGGY'S DOUBLE: First there was Dolly the sheep, now there's Copycat the feline. Many owners have embraced the idea of cloned pets, but are they right to?

BYLINE: JD Carpentieri

(...) Cats Protection, the UK's largest feline welfare organisation, said that cloning 'interferes with nature and raises serious questions concerning whether a pet can ever truly be replaced'.

Daily Mail

November 30, 2002

HEADLINE: DOCTOR FRANKENCLONE; He's the man who enabled a 62-year-old woman to give birth. Now he claims to have created the world's first cloned human baby. So what is the truth about the doctor who is playing God?

BYLINE: David Jones

In the Vatican (which is so close to Antinori's clinic that, in the words of a former colleague, 'he is able to thumb his nose at the Pope every morning') officials branded him 'immoral' and demanded that he be banned from playing God with Nature.

Daily Mail

September 4, 2002

HEADLINE: Calls for a clampdown on 'zombie' farm animals

BYLINE: James Chapman

(...) How science is toying with nature.

Daily Mail

August 23, 2002

COMMENT

The stark fact is that the scientists, driven by the seemingly insatiable urge to meddle with nature, cannot really know what Pandora's box they may be opening up. The public is promised that it is 'all for the best' but the facts keep suggesting that many of the consequences could be the very opposite.

The Mirror

January 8, 2002

HEADLINE: MIRROR M@ILBOX: END ORGANS HORROR

BYLINE: Steve Fuller

Although I was sad to read that Dolly the sheep has developed arthritis (The Mirror, January 5), this is the cost of interfering with nature.

Scientific progress can be marvellous, but this is a step too far.

The Sun

August 24, 2002

SECTION: INTERVIEW; QUYUM MOHAMMED; OPINION

HEADLINE: WHITE VAN MAN

BYLINE: Sally Brook

(...) This is crazy. Scientists could be unleashing something dangerous. I don't think they should be playing around with nature – they might get some nasty surprises.

Daily Mail

May 21, 2002

HEADLINE: Franken Chicken;

Created In The Lab, The Featherless Birds Designed To Survive Life In The Hothouse

BYLINE: Beth Hale

(...) TINKERING WITH NATURE

Science seems to be determined to meddle with animal development: Pigs in Japan were implanted with spinach genes to produce pork that is healthier than that from normal pigs.

Nature is frequently personified as female, not least as 'Mother Nature' (a term which itself invokes the sense of goodness and nurturing, something not to be violated) and ascribed active agency in the coverage, as in 'nature will do this or that, nature will react, nature will respond with vengeance' or in the possessive form of 'Nature's way' of doing, showing, telling us this or that.

The Times

June 6, 2003

HEADLINE: Not in my backyard

(...) Transplanting the genes of a fish into a tomato is putting a gun to the head of Mother Nature. Of course she will roll over and comply –until we have turned our backs.

A common collocation, which fits into this category, is 'as nature intended'. While occurring both in the broadsheets and in the tabloids, this phrase is particularly prominent in the tabloids, and generally serves to reinforce the notion of something, which 'knows what it is doing' and is best not interfered with.

The Guardian

July 23, 2003

HEADLINE: Society: environment: Foreign fields: Interest in wildflowers is blooming, but, says Paul Evans, many conservation projects are using seeds inappropriate for their locality

BYLINE: Paul Evans

(...) 'Meadows like this were taken for granted 50-60 years ago,' says John Hughes, development officer with the Shropshire Wildlife Trust. 'They were part of who we were, but now even the folklore attached to these plants has been wrung out of the countryside as the landscape gets more bland. The diversity here at Wenlock Edge feels right, deeply imbedded – not like those fields of monoculture wheat and oil-seed rape over there. This is diversity as nature intended.'

The adjective 'natural' and, even more so the adverb 'naturally' (Table 3), are possibly more powerfully 'ideological' than the various uses of nature analysed above. They are 'ideological' in the sense that they serve, potentially, as important 'discursive stoppers' – as argued above in relation to the expression 'human nature'. They can be used to invoke an essentially unexplained blanket justification for a particular situation, state of affairs or phenomenon. In this respect they also imply a sense of 'we all know what this means' or 'this does not require scientific knowledge', in contrast to whatever 'non-natural' procedure, phenomenon, drug etc. may be discussed or explained.

Table 3 – Frequencies of 'nature', 'natural' and 'naturally'.

| | <i>Guardian/Times</i> 1986-87 | | <i>Guardian/Times</i> 2002-03 | | <i>Mail/Mirror/Sun</i> 2002-03 | | |
|-----------|----------------------------------|-----|----------------------------------|-------|-----------------------------------|-----|----|
| | (399) | | (1 588) | | (716) | | |
| | n | %* | N | %* | n | %* | |
| Nature | 243 | 61 | 1 141 | 72 | 374 | 52 | |
| Natural | | 321 | 80 | 1 118 | 70 | 483 | 67 |
| Naturally | | 86 | 22 | 248 | 16 | 204 | 28 |

* The number of occurrences of the listed words as a percentage of the total number of articles containing any reference to 'nature'-words. This percentage is used purely as an indication of the *relative* prominence of these individual words within each of the three groups being compared.

Roland Barthes's (1972) notion of 'inoculation' may also be helpful in describing the ideological use of 'natural' and 'naturally' – they are words which 'immunise' against further questioning of the processes or traits described. If something is described as 'occurring naturally' or being 'produced/released/created naturally' – these being some of the most common collocations of natural, as indicated in tables 4 and 5 – then an implicit line is also being drawn to distinguish this from the (wrong or inappropriate or improper?) artificial interference or tampering by science/scientists.

As indicated in Table 3, 'natural'/'naturally' occurs more frequently than references to 'nature'. Tables 4 and 5 also highlight two particular differences between the broadsheets and the tabloids:

Table 4 – Partial collocation table showing the most frequently occurring words immediately to the right of 'natural'.

| <i>Guardian/Times</i> 1986-87 | | <i>Guardian/Times</i> 2002-03 | | <i>Mail/Mirror/Sun</i> 2002-03 | |
|----------------------------------|----|----------------------------------|-----|-----------------------------------|----|
| Environment | 13 | Resources | 208 | Causes | 21 |
| Selection | 12 | History | 86 | History | 13 |
| Resources | 9 | Selection | 69 | Father | 9 |
| Defences | 8 | Gas | 45 | World | 9 |
| History | 8 | World | 17 | And | 8 |
| Philosophy | 8 | Environment | 10 | To | 8 |
| And | 6 | Father | 10 | Birth | 7 |
| Mother | 6 | Causes | 9 | Products | 7 |
| Environmental | 4 | Disasters | 9 | Process | 6 |
| Father | 4 | Products | 9 | As | 5 |
| Sciences | 4 | Sciences | 9 | Conception | 5 |
| Substances | 4 | Order | 8 | Environment | 5 |
| Virus | 4 | To | 8 | Habitat | 5 |
| Way | 4 | Process | 7 | Hair | 5 |
| Gas | 3 | And | 6 | Heritage | 5 |
| Hormone | 3 | Evolution | 6 | Order | 5 |
| Human | 3 | Parents | 6 | Colour | 4 |
| Insecticide | 3 | Genetic | 5 | Mother | 4 |
| Processes | 3 | Habitats | 5 | Resources | 4 |
| Production | 3 | Heritage | 5 | Way | 4 |

1. The collocation for 'natural' in Table 3 immediately indicates a very different emphasis or focus between the broadsheet newspapers and the tabloids. It shows that the broadsheet newspapers use this word overwhelmingly in the context of 'natural resources' or the 'natural environment' and 'natural selection', while the tabloids focus on 'natural' in the context of human reproduction and relationships: natural father/mother, natural birth, natural conception etc. The main difference between the two periods, 1986/87 and 2002/03 in the broadsheets, is a massive increase in references to 'natural resources', from a mere 9 references in 1986/87, 'natural resources' has moved up to being the most frequently occurring phrase in 2002/03, and with 208 mentions, very considerably ahead of the next most prominent collocations.

2. 'Naturally' is used relatively more frequently in the tabloids than in the broadsheets. This may be an indication that 'naturally' is used as a kind of short-hand in newspapers which do not have as much space for scientific explanation or detail as the broadsheets; a short-hand way of invoking a distinction between, on the one hand, controversial scientific or medical interference in processes related to human reproduction (see the prominence of collocation words from this discourse domain) or manipulation of human or plant genes, and, on the other hand, a notion of these processes in their primordial state.

Table 5 – Partial collocation table showing the most frequently occurring words immediately to the right of 'naturally'.

| <i>Guardian/Times</i> 1986-87 | | <i>Guardian/Times</i> 2002-03 | | <i>Mail/Mirror/Sun</i> 2002-03 | |
|----------------------------------|---|----------------------------------|----|-----------------------------------|---|
| Occurring | 9 | In | 12 | 8 | |
| In | 7 | Occurring | 11 | In | 7 |
| And | 3 | The | 7 | We | 6 |
| By | 3 | To | 7 | A | 5 |
| Infected | 2 | And | 5 | And | 4 |
| Resistant | 2 | Conceived | 5 | I | 4 |
| 'plastic' | 1 | It | 5 | The | 4 |
| Adapted | 1 | But | 4 | By | 3 |
| Are | 1 | Present | 4 | Conceived | 3 |
| Blue | 1 | Creates/created | 4 | Lean | 3 |
| Bred | 1 | A | 3 | As | 2 |
| But | 1 | Erotic | 3 | Big | 2 |
| Compared | 1 | Produced | 3 | Doctors | 2 |

Table 6 – Partial collocation table showing the most frequently occurring words immediately to the left of ‘naturally’.

| <i>Guardian/Times</i> 1986-87 | | <i>Guardian/Times</i> 2002-03 | | <i>Mail/Mirror/Sun</i> 2002-03 | |
|----------------------------------|---|----------------------------------|----|-----------------------------------|---|
| Are | 6 | A | 11 | Are | 9 |
| Produced | 6 | Is | 11 | Conceived | 8 |
| A | 5 | And | 10 | Is | 8 |
| Is | 3 | Are | 8 | Conceiving | 7 |
| Which | 3 | Conceived | 5 | And | 5 |
| Bacteria | 2 | Occur | 5 | Occurs | 5 |
| Not | 2 | They | 5 | A | 4 |
| Quite | 2 | Comes | 4 | Born | 4 |
| The | 2 | Not | 4 | Have | 4 |
| And | 1 | Of | 4 | Was | 4 |
| Any | 1 | The | 4 | As | 3 |
| Be | 1 | Conceive | 3 | Child | 3 |
| Breathe | 1 | | | Come | 3 |
| But | 1 | | | Conceive | 3 |

6. Conclusion

The analysis presented here confirms that discourses of nature form a prominent part of media coverage of genetics and biotechnology. It shows that almost a quarter of all articles about genetics in the broadsheet press make reference to nature or to what is characterised as natural, and although a slight overall decline in the prominence of ‘nature’-references can be seen over the 18-year period examined, it is perhaps the relative stability, which is more noteworthy.

While many of the uses of the word ‘nature’ must be understood as descriptive and factual, and thus, ideologically quite innocuous, many uses of nature/natural draw on and invoke more deep-seated and more powerful ideological meanings. This is particularly the case with regard to what I have described as ‘discursive stopper’ uses of expressions such as ‘human nature’ or the short-hand referencing of processes or phenomena as being ‘natural’ – uses, which serve the discursive purpose of inoculating (Barthes, 1972) or immunising against further or deeper questioning or examination of the processes or phenomena being described. And uses, which also carry with them their binary opposite in the sense that whatever *is not* seen as a natural phenomenon or a natural process is, by implication, regarded as open to questioning and as potentially wrong, immoral, unethical, dangerous, or simply ‘unknown’. This

sense is particularly embedded in, and articulated through, the prominent and common 'with nature'-phrases of the kind: Interfering, Meddling, Fiddling, Tampering, Tinkering, Toying, Messing, Playing God/gameswith nature.

As these phrases have also been shown by a number of studies to be commonly deployed in public 'talk' about genetics, it is, of course tempting to begin to speculate about the relationship between their prominence in media discourse and in public discourse. It is important to note, however, the finding of this analysis, that a large proportion of these phrases, when used in newspaper discourse, in fact originate from the public/the readers in the sense that they tend to occur in readers' letters to the editor or in opinion pieces rather than in journalistic reporting proper. In speculating about the possible relationships between media reporting and public discourse, it is also worth bearing in mind the strong evidence from 'cultural history' studies that most nature/genetics images and metaphors have a long historical pedigree and are a deeply embedded part of our cultural history. While bearing this in mind, there is clearly also a need to be sensitive to the potential re-definition, the changes in meaning and connotation, which flexible anchors such as nature and 'natural' enable and facilitate within the media and public debate about genetics and biotechnology. *Which* uses of 'nature' and 'natural' – and more significantly, *whose* deployment of these – become, over time, the winning arguments in media and public controversy about 'appropriate' and 'acceptable' uses of genetic research and biotechnology applications?

References

- Altimore, M. (1982) 'The social construction of a scientific controversy: comments on press coverage of the recombinant DNA debate.' *Science, Technology and Human Values*, 7(4): 24-31.
- Barthes, R. (1972) *Mythologies*. London, Jonathan Cape.
- Bauer, M. W. (2002) Controversial medical and agri-food biotechnology: a cultivation analysis. *Public Understanding of Science*, 11(2): 93-111.
- Bauer, M., Durant, J., & Gaskell, G. (eds.) (1999) *Biotechnology in the Public Sphere: A European Sourcebook*. London: The Science Museum.
- Budd, M., Craig, S. & Steinman, C. (1999) *Consuming Environments: Television and Commercial Culture*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Condit, C. M., Achter, P. J., Lauer, I. & Sefcovic, E. (2002a) The changing meanings of 'mutation': A contextualized study of public discourse. *Human Mutation*, 19(1): 69-75.
- Condit, C. M., B. R. Bates, *et al.* (2002b) 'Recipes or blueprints for our genes? How contexts selectively activate the multiple meanings of metaphors.' *Quarterly Journal of Speech*, 88(3): 303-325.
- Cronon, W. (ed.) (1995) *Uncommon Ground: Toward Reinventing Nature*. New York: Norton.
- Department of Trade and Industry (DTI) (2003) *GM Nation? The Findings of the Public Debate*. Accessed at http://www.gmnation.org.uk/docs/gmnation_finalreport.pdf, 5 August 2004.
- Durant, J., A. Hansen, & Bauer, M. (1996) 'Public understanding of the new genetics'. *The troubled helix*. M. Marteau and J. Richards. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 235-248.
- Elbro, C. (1983) *Det overtalende landskab : ideer om menneske og samfund i digternes og annonceindustriens naturskildringer i 1970'erne*. [The persuasive landscape: concepts of man and society in the portrayal of nature in literature and advertising in the 1970s] København: C. A. Reitzel.
- Fairclough, N. (1989) *Language and Power*. London, Longman.
- Fairclough, N. (1995) *Media Discourse*. London, Edward Arnold.

- Gamson, W. A. & Modigliani, A. (1989) 'Media discourse and public opinion on nuclear power: a constructionist approach.' *American Journal of Sociology* 95(1): 1-37.
- Goodell, R. (1986) 'How to kill a controversy: the case of recombinant DNA' in S. M. Friedman, S. Dunwoody, & C. L. Rogers (eds.) *Scientists and journalists: reporting science as news*. New York: The Free Press.
- Goodfield, J. (1981) *Reflections on Science and the Media*. Washington, American Association for the Advancement of Science.
- Hansen, A. (1994) 'Journalistic practices and science reporting in the British press.' *Public Understanding of Science*, 3(2): 111-134.
- Hansen, A. (2002) 'Discourses of nature in advertising.' *Communications*, 27: 499-511.
- Harvey, D. (1996) *Justice, Nature and the Geography of Difference*. London: Blackwell Publishers.
- Kress, G. (1997) Language in the Media. Unit 49 of the M.A. *Mass Communications (By Distance Learning)*, pp 13-43. Centre for Mass Communication Research, University of Leicester, United Kingdom.
- Martins, I. & Ogborn, J. (1997) 'Metaphorical reasoning about genetics.' *International Journal of Science Education*, 19(1): 47-63.
- Nelkin, D. (1987) *Selling Science: How the Press Covers Science and Technology*. New York: W H Freeman & Company.
- Nelkin, D. (1995) *Selling Science: How the Press Covers Science and Technology*. 2nd Revised Edition. New York: W. H. Freeman.
- Nelkin, D. and M. S. Lindee (1995) *The DNA Mystique: The Gene as a Cultural Icon*. New York: Freeman.
- Nisbet, M. C. & Lewenstein, B. V. (2002) 'Biotechnology and the American media – The policy process and the elite press, 1970 to 1999'. *Science Communication*, 23(4) : 359-391.
- Nordgren, A. (2003) 'Metaphors in behavioral genetics.' *Theoretical Medicine and Bioethics*, 24(1): 59-77.
- Petersen, A. (2001) 'Biofantasies: genetics and medicine in the print news media'. *Social Science & Medicine*, 52(8): 1255-1268.
- Pfund, N. & L. Hofstadter (1981) 'Biomedical innovation and the press.' *Journal of Communication*, 31(2): 138-154.
- Rutherford, P. (1994) *The New icons? The art of television advertising*. Toronto, London: Toronto University Press.
- Schelde, P. (1993) *Androids, humanoids and other science fiction monsters: science and soul in science fiction films*. New York: New York University Press.
- Shaw, A. (2002) "It just goes against the grain". Public understandings of genetically modified (GM) food in the UK'. *Public Understanding of Science*, 11(3): 273-291.
- Soper, K. (1995) *What is Nature?* Oxford: Blackwell.
- Stubbs, M. (1996) *Text and Corpus Analysis: Computer Assisted Studies of Language and Culture*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Sutton, P. (1999) 'Genetics and the future of nature politics'. *Sociological Research Online*, 4(3): U251- - U257.
- Ten Eyck, T. A., & Williment, M. (2003) 'The national media and things genetic – Coverage in the New York Times (1971-2001) and the Washington Post (1977-2001)' *Science Communication*, 25(2), 129-152.
- Turney, J. (1998) *Frankenstein's Footsteps: Science, Genetics and Popular Culture*. London: Yale University Press.
- Van Dijck, J. (1998) *Imagination: Popular Images of Genetics*. London: Macmillan.
- Wall, G. (1999) 'Science, nature, and The Nature of Things: An instance of Canadian environmental discourse, 1960-1994'. *Canadian Journal of Sociology-Cahiers Canadiens De Sociologie*, 24(1) : 53-85.
- Watt, R. J. C. (2002) *Concordance, Version 3.0*. Dundee: RJCW. <http://www.rjcw.freeseerve.co.uk/> .
- Weart, S. R. (1988) *Nuclear Fear: A History of Images*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Williams, R. (1973) *The Country and the City*. London: Chatto & Windus.
- Williams, R. (1983) *Keywords: A Vocabulary of Culture and Society*. London: Flamingo/Fontana.
- Williamson, J. (1978) *Decoding Advertisements: Ideology and Meaning in Advertising*. London: Marion Boyars.

How valuable is formal science training to science journalists?

Sharon Dunwoody*

Abstract

The science writing community in the United States increasingly privileges formal science training as part of a science journalist's 'tool kit.' This article asks if existing research supports the argument that such formal training offers attributes *critical* to a science writer's work and finds that the answer is no. In studies of journalists generally, as well as a very small number of studies of science writers specifically, newsroom socialization and number of years on the job are more important predictors of journalists' levels of knowledge and their attitudes about professional behaviors than is the nature or extent of their formal education. The article closes by posing a set of research questions that may permit a better understanding of the possible role of education in the work of science journalists.

Keywords: science training; science journalism; newsroom socialization

1. Introduction

As a university professor who trains students to communicate science to the public, I am always alert for internship opportunities, where students can obtain important, real-life experience as communicators. One such possibility loomed during a large science meeting, when I met a communications director from a federal science agency, who informed me that her office welcomed interns. However, she cautioned, the agency only accepts science writing interns who have earned science degrees. Others need not apply.

Implicit in that requirement is a judgment that one cannot be an effective public communicator of science without formal scientific training. That assumption, once rare in the United States, is becoming increasingly common and is beginning to influence not just the occasional opportunity to provide internship experiences to students but far more important elements as well, including decisions about who can participate in formal science writing training at the university level and hiring decisions at media organizations.

* School of Journalism and Mass Communication, University of Wisconsin-Madison, USA. E-mail: dunwoody@wisc.edu

Increasingly, science writers in the United States are scientists-turned-communicators. In this article, I want to explore this trend and to suggest that it may offer both advantages and disadvantages. One advantage of science-trained communicators is the prospect of increasingly sophisticated – and, presumably, accurate – discussions of science in the popular press. But any trend brings with it cautionary tales as well, and I will argue that the growth of science-trained popularizers may, among other long-term impacts, enhance efforts by the scientific culture to regain (some would argue that the better verb is ‘to maintain’) control over popular representations of science.

Finally I will reflect on the dearth of systematic evidence for or against the formal scientific training assumption and will suggest research questions that need to be answered before we can have a more complex discussion of the topic.

The movement toward scientists-turned-communicators in the United States is being nurtured by two trends. First, universities and other institutions that provide formal training for future science writers increasingly prefer science-trained individuals to those without such training. Second, scientists themselves are becoming more actively involved in popularization as the scientific culture encourages scientists in training to consider ancillary careers, science writing among them. I will first take a look at those two factors.

2. Science writing training in the United States

Although early practitioners of science journalism in the United States included a substantial subset of science-trained individuals, mass media science writers in the United States have historically been journalists first and science writers second. Science writers have always been present in small numbers in U.S. media, but their numbers burgeoned at two critical times: The first big influx of science writers occurred immediately following World War II, when the U.S. government, through the establishment of such funding agencies as the National Science Foundation, placed science on the national agenda and became its biggest financial backer. The second boom took place in the 1960s, when landing an astronaut on the moon became a national priority and presented the mass media with a major science news story for more than a decade.

In the decades before those two seminal moments, data about the backgrounds of science journalists are scarce. However, in 1939 a young graduate student at the Medill School of Journalism at Northwestern, Hillier Krieghbaum, set out to study the background of every single newspaper science writer he could find. His analysis of the 34 journalists determined not only that the reporters were, on average, more highly educated than most of their newspaper colleagues but that fully half of them had earned undergraduate or graduate degrees in science (broadly defined to include social sciences such as psychology) or engineering (Krieghbaum, 1940).

However, the aftermath of World War II and the space race sent the demographics of science writers in a different direction. To handle the major news stories that flowed

from these events, media organizations promoted from within. It was common practice in the early 1960s, for example, for a journalist to be plucked from the general assignment desk and sent to Cape Canaveral or to NASA headquarters in Houston, where he (and it was overwhelmingly a 'he') would spend the next decade covering American efforts to put men on the moon.

A small number of surveys of science writers in the post-WWII years tracked this movement away from science training. For example, a survey conducted in 1957, 16 years after the Krieghbaum survey, found the same higher levels of education among these journalists compared to their non-journalistic peers but noted that 'the college background of most science writers was in liberal arts' (Johnson, 1957:248). A national survey of science writers conducted in the early 1970s found that the most common university specializations of these reporters were English and journalism. Other course content was predominately 'general' or 'introductory,' with algebra and geometry the only science-related subjects studied by more than 40% of the respondents (Ryan & Dunwoody, 1975).

Science writers in the middle of the 20th century, thus, brought a great deal of energy and journalistic savvy to their work, but little formal science training. That pattern seemed to continue into the 1980s and 1990s. For example, a survey of newspaper science writers conducted in the early 1990s reported that 73% of the 83 respondents had earned undergraduate degrees in journalism (McCleneghan, 1994). Although my focus in this article is on training in the United States, a study of British newspaper science writers in 1990, somewhat contemporaneous with the McCleneghan study, found that, of 30 reporters who provided demographic information, 12 (40%) had 'primary training in science' while the majority were trained in journalism or the liberal arts (Hansen, 1994: 113). A more recent study of Canadian newspaper science writers found, similarly, that 'the vast majority had no science training' (Saari *et al.*, 1998: 61).

The visibility of science as news in the mid-to-late 20th century, however, generated interest among university students in formal science writing instruction. Journalism has been a standard part of university curricula in many large American universities since the early 1900s, but few journalism faculty offered training in specialized writing. Today, courses and, with increasing frequency, entire programs in science, environment and health writing are available in many 50 universities around the country (Dunwoody & Harp, 1999).

The majority of those courses and programs are housed in journalism schools and are available, for the most part, to individuals who are accepted into those majors.

But an increasing number of science-writing programs today are offering training preferentially – and sometimes solely – to science-trained individuals. Among them is a highly rated graduate certificate program in science communication offered at the University of California-Santa Cruz, which requires applicants to have earned a bachelor's degree in science and to have had actual research experience before they can be admitted to training in science reporting. Notes the program's explanatory

materials on its Web site: 'Full-time laboratory or field work gives program graduates an important edge over science writers who lack such experience. Most of the people accepted into the program have done graduate work in science, many to a Ph.D.' (<http://scicom.ucsc.edu/write/Requirements.html>).

Other programs welcome all applicants but privilege those with formal science training. The Science Writing component of The Writing Seminars at Johns Hopkins University, for instance, notes in its explanatory material on its Web site that 'successful applicants to the program in Writing about Science typically have undergraduate degrees in science, often master's degrees, and occasionally PhD's or MD's' (<http://www.jhu.edu/~writsem/sciwrit/applicants.html>). Similarly, New York University's Science & Environmental Reporting Program explains, on its Web site, that it does not require writing samples 'because most of our applicants have undergraduate science degrees, rather than journalism degrees' (<http://journalism.nyu.edu/currentstudents/coursesofstudy/serp/index.html>).

Another important adjunct to training – internship experiences – are also increasingly limited to students with formal science training. Illustrative here is one of the longest running and most visible science communication internship programs in the United States, the Mass Media Science and Engineering Fellows Program of the American Association for the Advancement of Science. Now in its 30th year, the AAAS program places science-writers-in-training for the summer months in major mass media outlets, among them *Popular Science* magazine, Dateline NBC, National Public Radio, the *San Francisco Chronicle* and the *Chicago Tribune*. But the internship program is available only to science-trained applicants. Notes AAAS in its application materials, 'Applicants must be enrolled as college or university students...in the natural, physical, health, engineering, computer or social sciences or mathematics in order to apply. Students enrolled in English, journalism, science journalism, or other non-technical fields are not eligible for these fellowships' (<http://ehrweb.aaas.org/massmedia.htm>). Since such internships can translate into full-time jobs, the selection bias has resulted in a rapid increase in the proportion of scientifically trained science journalists operating in the United States today.

3. The scientific culture's renewed interest in popularization

Another reason why formal science training has historically been rare among American science reporters is that the scientific culture in the United States for decades actively discouraged scientists-in-training from considering communication careers. In his book *How Superstition Won and Science Lost: Popularizing Science and Health in the United States* (1987), historian John Burnham explains that, although U.S. scientists in the 19th century were regularly involved in communicating science to the public, they virtually abandoned that activity early in the 20th Century.

In the mid- to late-19th century, writes Burnham, scientists viewed popularizing science as an important form of science education and as a part of their jobs. Eminent

scientists routinely gave public lectures or wrote books for lay audiences. At one time in the late 1800s, he found, nearly all the officers of the prestigious American Association for the Advancement of Science had contributed at least one article to *Popular Science Monthly*, one of the more popular science magazines of the time.

But early in the 20th century, scientists in the United States abandoned popularization efforts. Specialization required increasing amounts of time, and the drive to professionalize – to accumulate social clout – led a burgeoning scientific culture to devote its energies to making distinctions between itself and the rest of society. In the process, popularization became a problem rather than part of a scientist's job description. Rather than encouraging scientists to make science accessible to the public, the scientific culture began punishing them for such activities. It did not take long for scientists to take the hint, and they left the field of science communication to the journalists.

Journalists since then have bemoaned the now-famous reluctance of the scientist to 'stoop' to popularization, while scientists have countered that journalists seem unwilling to cooperate in the interest of accurate coverage. The conundrum has spawned research on relationships between the two occupations (Boltanski & Maldidier, 1970; Dunwoody & Ryan, 1985; Dunwoody & Scott, 1982; Hartz & Chappell, 1997; Ryan, 1979), many sets of guidelines for 'normalizing' those interactions (see, for example, de Cordova et al., 1994; National Association of Science Writers, 1996), and a string of analytical books spanning almost 40 years (Friedman, Dunwoody & Rogers, 1989, 1999; Goodell, 1977; Goodfield, 1981; Kreighbaum, 1967; Nelkin, 1987).

But reluctant scientists may be on their way to becoming an endangered species in the United States. More and more frequently, scientists not only welcome contact with journalists but also even initiate it. More and more frequently, scientists are bypassing journalists entirely to address popular audiences directly, via print, broadcast, or World Wide Web.

One major reason for this change, I believe, is that scientists are coming to perceive value in public visibility. Among their newer – and accurate – assumptions:

- *The more visible you are, the more resources you get.* Scientists perceive a positive relationship between media coverage and their ability to obtain research funds (Dunwoody & Ryan, 1985). There is ample anecdotal evidence for this relationship; it is only a matter of time before systematic data validate it.

- *The public is a market ripe for exploitation.* Many scientists – thanks in part to university/industry collaborations that have become ubiquitous in the United States – are now heavily involved in the design of products that may have commercial value. One such scientist at a large research university in the United States, who usually rebuffed attempts to publicize his work, surprised his university public relations officer by readily granting an interview request, expressing hope that a story would run in a large-city newspaper whose community he had been trying to 'open up' as a market for his technological developments.

- *Media coverage confers social legitimacy.* Media attention may make some scientific work appear to be more important than other work. That the media may have such an effect is not surprising; what is surprising, however, is that media coverage seems to

increase the legitimacy of a scientist's research not only in the eyes of the public but also in the eyes of other scientists. In a study of *New York Times* coverage of research published in the prestigious *New England Journal of Medicine*, scholars found that media attention apparently enhanced the importance of research in the eyes of other scientists working in the same specialty area. NEJM research articles covered by *The New York Times* were cited far more often in the publications of other scientists than were comparable NEJM articles not 'legitimized' by the newspaper (Phillips et. al., 1991).

Bolstering these perceptions of the benefits of visibility are a series of efforts by the scientific culture in the United States to reward scientists for popularization efforts. For example, large societies such as the American Institute of Physics and the American Association for the Advancement of Science now offer prestigious awards to scientists who have contributed to the public understanding of science.

One result of these new directions, I believe, is an increased interest among scientists-in-training in the prospects of a communications career. For example, the AAAS internships mentioned above were created initially to give media experience to graduate students in the sciences who, it was assumed, would complete their science degrees, become scientists themselves and use their understanding of the mass media to facilitate their own relationships with journalists. To everyone's surprise, it quickly became clear that a significant number of graduate student applicants wanted to *become* science writers. Today, AAAS expects approximately half of its applicants to express an interest in science writing careers.

4. The advantages of the scientist-communicator

An influx of writers formally trained in science should have obvious benefits. In this section, I will reflect on two: the usefulness of scientific knowledge to the accuracy and depth of science communication and the ability of formal science training to diminish problems of status differences between scientists and journalists.

- *More scientific knowledge should be better than less.* Journalists in the United States are routinely accused of covering science superficially, with distorting the image of science by over-emphasizing some developments and under-emphasizing others, and with routinely getting the facts wrong. Sometimes these accusations are well deserved, and it seems obvious that some scientific expertise would help minimize the problems that science writers face in coping with complex material. I offer two examples below:

At the simplest level, some science training should make a writer sensitive to scientific languages, even if they were ones with which she was not familiar. Such sensitivity could mitigate the kind of embarrassing mistakes as the following: Some years ago, a journalist covered an announcement about new funding for research on the use of tumor necrosis factor to combat cancer. A stranger to the vocabulary used by the scientists, the journalist wrote a story that heralded the start of a research project to explore the effects of tumor 'narcosis' factor.

At a more complex level, scientific training should provide journalists with the ability to evaluate evidence in ways that influence the interpretive framework of a story. For example, some years ago three former professional football players from the same California team were diagnosed with amyotrophic lateral sclerosis (ALS), a rare but fatal condition. In the search for an explanation for the puzzling disease cluster, individuals entertained the possibility that processed sewage sludge, used to fertilize the team's practice field, might be the culprit. Such sludge usually contains trace amounts of heavy metals, and some scientists speculate that ALS may be triggered by exposure to heavy metals.

Journalists who had little understanding of the scientific method, of probability theory, and of systematic ways of evaluating evidence quickly adopted the position that the sludge was not only a possible cause of the disease cluster but even a likely one. Their stories brought sales of the material to a halt and generated frantic efforts on the part of ALS sufferers to explore the possibility that they had been exposed to the sludge. Journalists with a better understanding of scientific ways of evaluating evidence, on the other hand, emphasized the lack of evidence linking the sludge to ALS and presented sources who argued strongly for chance as an explanation of the disease cluster (for a more detailed explanation of this incident, see Dunwoody, 1992).

- *The usefulness of status equality.* Public opinion pollsters regularly ask Americans about their relative level of respect for various occupations, and those polls demonstrate consistent status differences between science and journalism (see, for example, National Science Board, 2004:7/32-33). The American public regards science as one of the most respected domains in the world, while journalists are typically relegated to a berth closer to politicians and used car salespeople.

These differences are longstanding. An early study of the relationships between physicians and journalists, for example, found that, while doctors saw much common ground between themselves and newspaper editors, they evaluated newspaper reporters on a series of semantic differential scales as less valuable, less strong, less intelligent and less cooperative than themselves (Carter, 1958).

When higher and lower status individuals interact, the former assume they will dominate the latter; thus, the scientists often make efforts to control the flow and ultimate disposition of journalistic information. In contrast, when a science reporter is in newsgathering mode, he/she assumes it is the journalist who will drive the interaction. One might argue that much of the tension in scientist-journalist relationships can be traced to collisions that result from these contradictory assumptions.

One way to mitigate this problem, of course, is for both individuals to have similar levels of status. Journalists with formal science training admit that they share their backgrounds with sources when it is politically useful to do so. Typical of this pattern is Dr. Julie Ann Miller, editor of the popular weekly magazine *Science News*, who indicates that her Ph.D. in neuroscience often comes in handy when she is talking to scientists. Convinced that she is 'more like them', they may be more comfortable sharing information than if they were talking to a non-scientist (Miller, 2004).

5. The disadvantages of the scientist-communicator

As is the case with all characteristics, the potential advantages of formal scientific training are probably tempered by debits. I suggest two:

- *Writers with formal science training may devalue other characteristics of good science communication.* Scholars in composition theory who study the process of writing argue that good writing requires three types of knowledge: an understanding of topic, an understanding of audience, and storytelling skills. Individuals formally trained in science may approach the task of writing well equipped with the first of that trio, but there is no guarantee that they will know enough about their audience or enough about good storytelling to be effective communicators. In fact, there is a risk that a science-trained individual will regard formal scientific knowledge as ‘good enough’ for communication purposes.

Illustrative of this phenomenon is the earnest, boring science column that used to be a staple of many American newspapers. A local scientist, determined to increase scientific literacy in his lifetime, volunteers to generate prose each week about such topics as fission, photosynthesis, and atherosclerosis. Blissfully unaware of his audience, he generates a weekly lecture that goes virtually unread.

Another common complaint about those trained in science is that inattention to audience leads them to assume far more knowledge among audience members than is appropriate. Research seems to support the argument that one’s own expertise influences one’s estimates of what other people know (see, for example, Nickerson et al., 1987).

The privileging of knowledge over other dimensions of the communication process is evident in scientific training itself, which allows little time for the development of communication skills despite the fact that scientists’ need to publish their work in the peer-reviewed literature means that individuals in this occupation, for all practical purposes, write for a living. The dearth of formal communication training in Ph.D. or M.D. programs conveys a clear signal to scientists-in-training that one can easily pick up communication skills ‘on the fly.’

- *Scientists-turned-communicators may be better advocates than critics of science.* Historically, the mass media in the United States have articulated an obligation to remain distanced from society in order to serve as its cultural watchdogs. That ‘watchdog’ role is implicit in the U.S. Constitution, which mandates freedom of speech and of the press. The role is often violated in practice, as some researchers have shown (see, for example, Olien et. al., 1995), but the ideal continues to be strongly embraced. Partly in response to this ideal, journalism training in the United States has evolved within universities but in units separate from those that provide content expertise, such as political science and biology. To the extent that such independence is philosophical rather than territorial, it seeks to demarcate the boundary between the journalist and her sources, to provide the journalist with the kind of ideological independence needed to be critical.

But independence is precisely what science – as well as most other fields subjected to journalistic scrutiny – do not want reporters to have. The scientific culture works to maintain control over its public representations through a variety of mechanisms,

including journal article embargoes (Kiernan, 1997) and a focus on accuracy (Dunwoody, 1999). When control is impractical, science will sometimes react by denigrating those products beyond its reach.

Hilgartner (1990), for example, argues that the scientific culture attempts to create a chasm between scientific knowledge and public representations of that knowledge by insisting that ‘popularization’ is a low-status, overly simplified form of scientific communication that deserves little respect. The distinction provides a powerful tool, says Hilgartner, for sustaining the hierarchy of expertise in our culture that routinely places science at the top.

Similarly, Green (1985) argues that science defines popularization efforts as something ‘done’ to science, as a form of information pollution. Again, the goal is to allow the scientific culture to deny the validity of those scientific messages over which it has little control. If information is not provided by scientists, in essence, it is not ‘good’ scientific information.

Viewed from this perspective, the influx of scientists-turned-communicators in the United States has a distinct ideological edge: the more scientists involved in popularization, the greater the level of control the scientific culture may exercise over public representations of science.

Nelkin, in her popular book *Selling Science*, worried that scientists already control these representations so thoroughly that science coverage in the United States is largely non-critical (Nelkin, 1995). Her charge is echoed by American investigative reporter John Crewdson, who refers to science writers as ‘perky cheerleaders’ who not only are passionate about science themselves but also ‘want their readers to like it too, or at least to understand how important science is’ (Crewdson, 1993:12). Crewdson argues that journalists who are captured by the wonder of science may not do the hard critical work to keep science honest or be willing to rummage among the complexities of science’s relationships to industry, finance, and politics.

6. Where’s the evidence?

How does one sort out this contested terrain? Do science-trained science writers behave differently than those journalists with other types of backgrounds? Are they somehow better? Worse? Is there a defensible reason to systematically privilege those with science degrees in training programs or in hiring processes?

Few scholars have turned their attention to questions of the effects of education type or level on performance of journalists generally, and even fewer have looked for performance differences in science writers. In the former literature, some effect of formal education can be found, but it is often mediated – and sometimes trumped soundly – by informal education processes at play in the newsroom.

In a seminal study in the 1950s, sociologist Warren Breed interviewed journalists and editors employed by newspapers in the Northeast and found newsroom socialization to play a powerful role in establishing normative behaviors for journalists.

The pressure on a journalist to conform to the work standards of a particular newsroom and to meet the demands of the subset of editors who presided there virtually overwhelmed individual background factors, Breed argued. In other words, one could account for most of the variance in reporter performance by understanding the norms of that reporter's particular newsroom (Breed, 1955).

That finding has proved to be robust. Although few scholars have studied the newsroom itself since Breed, others have operationalized a close cousin, the experiential impact of number of years on the job. That variable has proven to be similarly powerful. For example, in one attempt to uncover predictors of newspaper performance (operationalized via expert judgments about such issues as the thoroughness and balance of a newspaper's stories, as well as its quality of writing and editing), Becker et. al. (1978) found that a combined measure of the level of education and amount of journalistic experience of newspaper reporters was by far the best predictor.

In a later study, Becker et. al. (1987) examined the influence of formal journalism training on U. S. students, surveying new graduates and then evaluating attitudes and beliefs of graduates one year later. Again, they found a mixture of formal education and experiential factors at work. While a year on the job seemed to have had little effect on the communicators' professional or ethical values – presumably instilled during their university years – the year did contribute to a decline in feelings of pride in and commitment to the occupation. Noted the researchers, 'The evidence is that the actual work setting, rather than training experience, has greater influence on that change' (Becker et al., 1987:157).

An ongoing decadal survey of American journalists further demonstrates the importance of both education and experience but seems to track, over time, a declining contribution of education (Weaver & Wilhoit, 1996). For example, while 1971 data showed education to be a powerful predictor of journalists' perceptions of their roles (i.e., preferences for interpreter, disseminator or adversarial roles), by 1992 formal education made, at best, a modest contribution to role perception. And while journalists in the most recent national survey did mention 'teachers' as ethical influences, the most frequently cited influence was the newsroom. Noted the authors: 'Of the various factors that shaped the professional values of journalists in 1992, the newsroom environment was the most important' (Weaver & Wilhoit, 1996:171).

In the world of science writing, then, does formal science education matter? One certainly would anticipate little impact of such education on a reporter's normative journalistic behavior. But it seems logical to expect that formal science training should play a role in such variables as level of science knowledge.

We await substantive tests of that hypothesis, but I will summarize below the results of two studies that provide at least a preliminary answer.

Science communication scholar Kris Wilson posed more than 70 questions about global climate change to members of the Society of Environmental Journalism, a group that accepts into 'active' membership only individuals who produce stories for mass media outlets that serve the public (Wilson, 2000). He then explored predictors of knowledge levels, among them whether the respondent had majored in an

‘environmental science’ and the percent of time the respondent devoted to covering environmental issues.

Wilson found that, indeed, formal science training did account for a statistically significant amount of variance in knowledge levels. But it was not the strongest predictor. That honor went to the percentage of time the reporter devoted to environmental coverage. Put another way, on-the-job experience was the primary contributor to knowledge, a pattern consonant with the more general analyses of predictors of journalistic performance above.

In a second study, Wilson (2002) posed the same bevy of global warming questions to a sample of U.S. television weathercasters, often the journalists with primary responsibility for science reporting at television stations. Formal training fared even more poorly in this study, failing to account for significant variation in knowledge. Occupational variables such as the size of the market in which the station was located also failed to explain variation in knowledge.

7. In conclusion

Education clearly matters when it comes to journalistic performance, but the role of that individual-level component remains difficult to see clearly. U.S. scholars over the years have tracked a complex interplay between a journalist’s formal education and the informal education that comes with on-the-job training. In most cases, the variable that has the most profound effect on the dependent variable of choice – whether knowledge or perceptions of professional role – is the latter rather than the former. When an individual enters a newsroom and its accompanying occupation, powerful forces will work to shape her notion of what constitutes ‘good work,’ and accumulating years on the job will give her an increasingly complex topic knowledge base. The evidence presented above suggests that those forces eventually will swamp earlier factors, including formal education.

This evidence, while not antagonistic to arguments on behalf of the inclusion of formal science training as a component of a science writer’s suite of competencies, does call into question efforts to limit participation in the occupation to those with formal training in science. Put another way, the data reported here support such training’s usefulness but do not support arguments that it is essential.

Of course, one might correctly counter that the evidence is sparse. This important debate about training future generations of science communicators could benefit from systematic answers to a variety of questions. I will pose three:

- Might formal science training be more helpful to a journalist earlier in her career rather than later? The experiential effects found in the studies above are accumulative and probably become significant predictors only among experienced journalists. If characteristics instilled prior to entering the journalistic workforce are influential, one may be more likely to find them at work at entry-level. A study that allows time in the occupation to vary may unearth such an effect.

- Might formal science training influence some types of knowledge but not others? Scholars reflect on a variety of knowledge dimensions, and it is possible that

distinguishing among those dimensions would produce differential effects. For example, Jonassen et al. (1993) distinguish between ‘declarative knowledge’ and ‘procedural knowledge.’ The former represents an awareness of an object or process but does not imply more than a superficial understanding, while the latter typifies a deeper and more complex mental representation. Is it possible that formal science training could serve as a catalyst for the latter while experiential learning on the job assists with the former? Seeking reporter levels of different types of knowledge about a science topic may be one way to find out.

- Might formal science training influence the perceived role of a science journalist? Those with formal training, for example, may seek to invest more heavily in explaining science to the public (the ‘interpreter’ role) than would someone trained centrally in journalism. The literature cited above suggests that experiential factors will make the larger contribution to perceived role, but it may be possible to illuminate secondary factors, formal education among them.

Although science communication scholarship has become a thriving area of inquiry around the world, the scant research summarized in this paper suggests that few scholars have tackled questions of how best to prepare individuals to communicate science to the public. Given the obvious utility of the answers, it is time for scholars to take on those questions.

References

- Becker, L. B., Beam, R. & Russial, J. (1978) ‘Correlates of Daily Newspaper Performance in New England’, *Journalism Quarterly*, 55(1): 100-108.
- Becker, L. B., Fruit, J. W. & Caudill, S. L. (1987) *The Training and Hiring of Journalists*. Norwood, NJ: Ablex.
- Boltanski L. & Maldidier, P. (1970) ‘Carrière scientifique, moral scientifique et vulgarisation’, *Social Science Information*, 9: 99-118.
- Breed, W. (1955) ‘Social Control in the Newsroom’, *Social Forces*, 33: 326-355.
- Burnham, J. C. (1987) *How Superstition Won and Science Lost: Popularizing Science and Health in the United States*, New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Carter, R. E. Jr. (1958) ‘Newspaper “Gatekeepers” and the Sources of News’, *Public Opinion Quarterly*, 22: 133-144.
- Crewdson, J. (1993) ‘Perky Cheerleaders’, *Nieman Reports*, 47:11-16.
- de Cordova, L. P., Hubbard, A. E. & Gilbert, G. (eds.) (1994) *Forum on Enhancing the Dialogue between the Scientific Community and the News Media*, Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Dunwoody, S. (1992) ‘The Media and Public Perceptions of Risk: How Journalists Frame Risk Stories’, in Bromley, D.W. & Segerson, K. (eds.) *The Social Response to Environmental Risk*, Boston: Kluwer, pp. 75-100.
- Dunwoody, S. (1999) ‘Scientists, Journalists, and the Meaning of Uncertainty’, in Friedman, S. M., Dunwoody, S. & Rogers, C.L. (eds.) *Communicating Uncertainty: Media Coverage of New and Controversial Science*, Mahwah, NJ: Erlbaum, pp. 59-79.
- Dunwoody, S. & Harp, D. (1999) *Directory of Science Communication Courses and Programs in the United States*. Unpublished manuscript.
- Dunwoody, S. & Ryan, M. (1985) ‘Scientific Barriers to the Popularization of Science in the Mass Media’, *Journal of Communication*, 35(1): 26-42.

- Dunwoody, S. & Scott, B. (1982) 'Scientists as Mass Media Sources', *Journalism Quarterly*, 59(1):52-59.
- Friedman, S. M., Dunwoody, S. & Rogers, C.L. (eds.) (1999) *Communicating Uncertainty: Media Coverage of New and Controversial Science*, Mahwah, NJ: Erlbaum
- Friedman, S. M., Dunwoody, S. & Rogers, C.L. (eds.) (1989) *Scientists and Journalists: Reporting Science as News*, Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Goodell, R. (1977) *The Visible Scientists*, Boston, MA: Little, Brown.
- Goodfield, J. (1981) *Reflections on Science and the Media*, Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Green, J. (1985) 'Media Sensationalisation and Science', in Shinn, T. & Witley, R. (eds.) *Expository Science: Forms and Functions of Popularisation*, Dordrecht: D. Reidel, pp. 139-161.
- Hansen, A. (1994) 'Journalist Practices and Science Reporting in the British Press', *Public Understanding of Science*, 3: 111-34.
- Hartz, J. & Chappell, R. (1997) *Worlds Apart: How the Distance between Science and Journalism Threatens America's Future*, Nashville, TN: First Amendment Center. Also available at <http://www.firstamendmentcenter.org>
- Hilgartner, S. (1990) 'The Dominant View of Popularization: Conceptual Problems, Political Uses', *Social Studies of Science*, 20:519-539.
- Johnson, L. Z. (1957) 'Status and Attitudes of Science Writers', *Journalism Quarterly*, 34: 247-51.
- Jonassen, D. H., Geissner, K. & Yacci, M. (1993) *Structural Knowledge: Techniques for Representing, Conveying, and Acquiring Structural Knowledge*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Kiernan, V. (1997) 'Ingelfinger, Embargoes, and Other Controls on the Dissemination of Science News', *Science Communication*, 18: 297-319.
- Krieghbaum, H. (1940) 'The Background and Training of Science Writers', *Journalism Quarterly*, 17: 15-18.
- Krieghbaum, H. (1967) *Science and the Mass Media*, New York: New York University Press.
- McCleneghan, J. S. (1994) 'The 1993 Newspaper Science Reporter: Contributing, Creative, and Responsible', *The Social Science Journal* 31: 467-77.
- Miller, J. A. (2004) 'When Scientists Meet the Media/When Journalists Tackle Scientists', talk presented at the University of Missouri, Columbia, MO, 5 April.
- National Association of Science Writers. (1996) *Communicating Science News*, Greenlawn, NY: National Association of Science Writers. Also available at <http://www.nasw.org/scn/>
- National Science Board (2004) *Science and Engineering Indicators 2004*, Washington, DC: National Science Foundation. Available at <http://www.nsf.org>
- Nelkin, D. (1987) *Selling Science*, New York: W. H. Freeman.
- Nickerson, R. S., Baddeley, A. & Freeman, B. (1987) 'Are People's Estimates of What Other People Know Influenced by What They Themselves Know?' *Acta Psychologica*, 64: 245-259.
- Olien, C. M., Donohue, G. A. & Tichenor, P. J. (1995) 'A Guard Dog Perspective on the Role of Media', *Journal of Communication*, 45:115-132.
- Phillips D. P., Kanter, E. J., Bednarczyk, B. & Tastad, P. (1991) 'The Importance of the Lay Press in the Transmission of Medical Knowledge to the Scientific Community', *New England Journal of Medicine*, 326(16): 1180-1183.
- Ryan M. (1979) 'Attitudes of Scientists and Journalists toward Media Coverage of Science News', *Journalism Quarterly* 56: 18-26, 53.
- Ryan, M. & Dunwoody, S. L. (1975) 'Academic and Professional Training Patterns of Science Writers', *Journalism Quarterly* 52: 239-246; 290.
- Saari, M-A, Gibson, C. & Osler, A. (1998) 'Endangered Species: Science Writers in the Canadian Daily Press', *Public Understanding of Science*, 7:61-81.
- Weaver, D. H. & Wilhoit, G. C. (1996) *The American Journalist in the 1990s*, Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Wilson, K. (2002) 'Forecasting the Future', *Science Communication*, 4(2): 246-268.
- Wilson, K. (2000) 'Drought, Debate, and Uncertainty: Measuring Reporters' Knowledge and Ignorance about Climate Change', *Public Understanding of Science* 9:1-13.



Strategies to promote science communication: organisation and evaluation of a workshop to improve the communication between Portuguese researchers, the media and the public

Mónica Bettencourt-Dias*, Ana Godinho Coutinho** e Sofia Jorge Araújo***

Abstract

As western societies become increasingly dependent on scientific and technological developments, the full exercise of citizenship requires the ability to understand those developments. Scientists should be able to make this progress meaningful to different communities and to discuss its implications. However, science communication is still not part of the formal education of researchers. We organized a pioneering workshop in Portugal, *Comunicar Ciência* ('Communicating Science'), at the Gulbenkian Institute of Science (10-12 September 2003). In this workshop, 17 Portuguese scientists, from PhD students to heads of research institutes, experienced a plethora of practical exercises organised by journalists and science communication experts from Portugal and the UK. Summary and follow-up evaluations show that scientists feel more confident in their communication skills and ability to participate in activities after the workshop. This work suggests that when targeting the right people, a small, low budget activity, such as this science communication workshop, can improve the participation of scientists in science communication activities.

Keywords: science communication; workshop; communication skills; media; public engagement

1. Introduction

Portugal is lagging behind in Europe regarding scientific development and public knowledge and appreciation of Science and Technology (S&T). Portugal has been described as a country with low knowledge levels in *Eurobarometer 55.2* (Miller *et*

* Department of Genetics, University of Cambridge, Reino Unido; Associação Ciência para o Desenvolvimento; Associação Viver a Ciência. E-mail: mbed2@cam.ac.uk

** Instituto Gulbenkian de Ciência, Oeiras; Associação Ciência para o Desenvolvimento; Associação Viver a Ciência.

*** Institut de Biologia Molecular de Barcelona, Parc Científic de Barcelona, Espanha; Associação Viver a Ciência.

al., 2002b), a survey carried out by the European Union (EU). In this study, Portuguese citizens gave the lowest average of correct answers in science-related questions in the EU. Portugal is the fourth to last country in the EU regarding claimed interest in S&T. Less than 23 percent of Portuguese people go to museums, libraries or art galleries in one year (Research-EU, 2001). Esteem for doctors and scientists is also below the European average. Additionally, in an analysis of the publics of science in Portugal, Firmino and collaborators (2002) have found that more than two thirds of the Portuguese have a distant relationship with science, having developed very few strategies for acquiring scientific information (Firmino, 2002).

While formal education, the media, and science-related centres (e.g. museums) play an important role in disseminating S&T, it is becoming more accepted that the scientific community has a duty to keep society informed of their work, to discuss the implications of such work and to play a role in making scientific knowledge and technologies meaningful to everyday lives of many different communities. A two-way dialogue between the scientific community and lay audiences should empower the economy and democracy of the Portuguese society and have important consequences on the future of its S&T.

1.1. Scientists and lay audiences: a complex relationship?

In the last 20 years, the importance of communication between scientists and lay audiences, as a way to development, has been widely advocated in several places, starting in western countries and more recently in less developed countries. In the UK, in 1985, The Royal Society produced the 'Bodmer Report' (Bodmer, 1985) which identified the positive consequences of having citizens who are more informed about science and stated that 'our most direct and urgent message must be to the scientists themselves: learn to communicate with the public, be willing to do so and consider it your duty to do so' (Bodmer, 1985:36). However at this time, and during the following years, scientists frequently followed a top-down view of *Public Understanding of Science* (PUS), also called the 'deficit model' approach. A common view was that knowledge and expertise were located mostly with scientists and that more knowledge would bring more appreciation of science by the public (Gregory and Miller, 1998). This model of communication ignored several facts that are now often found in the discourse of science communicators. It ignored the existence of different publics, and that these different publics may have different interests and perceive things differently (Firmino, 2002; OST, 2000). Secondly, it ignored that knowing facts is often of little help to citizens who are trying to understand contemporary issues in science (Gregory & Miller, 1998). Finally, it ignored that the public should have a say about science and its issues (Firmino, 2002).

Studies from different countries have indicated that knowledge and approval of science may not be that naively linked, that more knowledge may not be unequivocally associated with better appraisal of science (Ávila, 2002; Firmino, 2002; Thomas,

1997; Wynne, 2001) and criticised the one-way, ‘deficit model’ of communication (Millar & Wynne, 1988; Miller, 2001; Thomas, 1997). In the UK, despite an increase in number of PUS activities following the Bodmer Report, the level of ‘scientific literacy’¹ changed little when comparing a survey performed in 1988 with its follow-up in 1996 (Miller, 2001). The relationship between researchers and lay audiences needed new formulae.

In the UK, in the year 2000, the report from the House of Lords Select Committee on Science and Technology – *Science and Society* – rejected the ‘deficit model’ and suggested a new model of communication with less emphasis on contents, more importance given to public engagement in science and proper dialogue between scientists and the public: ‘...the crisis of trust has produced a new mood for dialogue. In addition to seeking to improve public understanding of their work, scientists are beginning to understand its impact on society and on public opinion.’ (Select Committee on S&T, 2000: 2). The acronym PUS is now often substituted by PEST (*Public Engagement with Science and Technology*). Dialogue plays an important role in this new approach of the relationship between science and society.

1.2. Promoting communication between scientists and lay audiences

An approach followed by governments to promote communication between scientists and lay audiences is to make communication an integral part of research grants, since frequently scientists depend on grants from government bodies to finance their research. In the UK, the Office of Science and Technology (OST) Committee proposed to the Research Councils that grants should declare how researchers will communicate their work and its implications to the public; that reports on the work should explain how science was communicated to the public; and that success in promoting science awareness should be taken into account in assessing subsequent grant applications. The European Union has also given attention to the communication between scientists and lay audiences: in the *Science and Society Action Plan*, the European Commission claims that researchers, research organizations and industry have a particular responsibility *vis-à-vis* society in terms of providing scientific and technological information to Europe’s citizens. (European Commission, 2001). In the Report from the Expert group on Benchmarking the Promotion of Research Technology and Development (RTD) culture and PUS (Miller et al., 2002b), the European Commission recommended that the scientific community should recognise its responsibility for the improvement of basic science education, promote a culture of transparency and communicate their results to the public. The European Commission

¹ The concept of ‘scientific literacy’ is difficult to define. According to Jon D. Miller, the scientific literacy that can be probed by survey techniques consists of knowledge of facts and concepts, understanding of the scientific process and awareness of the impact of science on society (Miller, 1998) That has been criticized by many authors who say that citizens need to understand science in the making, which surveys can hardly measure. However, surveys and questionnaires are well-established techniques for difficult measurements, such as public attitudes to a range of subjects and issues (Miller et al., 2002b).

suggested the enforcement of those recommendations by initiatives, such as financing programmes and awards aimed at promoting RTD (Research Technology and Development) culture and PUS (Miller et al., 2002b).

1.3. Scientists should be trained in communication skills

While in the 19th century there were great scientist popularisers, in the 20th century, with growing specialisation and complexity in science, there was an increase in intermediaries in science communication such as journalists, professional popularisers and press officers (Gregory & Miller, 1998). In recent years, the workloads of professional scientists have increased, particularly in the area of administration and teaching (in the case of university-based researchers). Scientists are trained to do research and to teach, to evaluate research, to present it and to discuss it with their peers. In many countries these are the only factors that play a part in the career advancement of individual scientists (Miller et al., 2002b). The professional training of scientists in the EU does not usually include how to deal with science in its public dimension (Miller et al., 2002b). While there are scientists willing and capable of participating in dialogue with the public (Welcome Trust, 2000), many researchers feel they need training (Pringle, 1997; Welcome Trust, 2000).

Scientists also need to be trained to communicate with the media. Scientists are generally fearful or suspicious of dealing with the media, especially if they have had little experience. They see journalists as inaccurate, not objective and antiscientific (Peters, 1995), and are particularly afraid of misrepresentation, inaccuracy, and loss of control (Gascoigne & Metcalfe, 1999; Gascoigne & Metcalfe, 1997). It is very common that journalists and scientists are not happy with the final product of that experience: journalists claim that scientists do not make an effort to explain science and scientists are unhappy with the oversimplification or overstatement treatment that their research is given (Gascoigne & Metcalfe, 1999; Gascoigne & Metcalfe, 1997). There are several barriers towards the popularisation of science in the mass media by the scientific community: first, the scientific community may penalize members who do so; secondly, this communication has very different norms from those governing scientific publication (Dunwoody, 1985). For example, while the publication in journalism is dictated by audiences, it is dictated by the peer review process in science (Dunwoody, 1985; Peters, 1995). As such, understanding a little bit of the 'other culture' may help build bridges between the two communities and reduce the anxiety and anger many scientists feel when it comes to talking with the media (Gascoigne & Metcalfe, 1999; Metcalfe, 1999).

The Report from the Expert group to the European Commission on Benchmarking the Promotion of RTD culture and PUS recommends that scientists should be given training in communication skills, taking into account the need for public dialogue, debate and inclusion in decision making (Miller et al., 2002b). Countries such as the

UK and Australia have training schemes and scientists who receive training report the experience to be useful (Gascoigne & Metcalfe, 1999; Miller et al., 2002b; Pringle, 1997). Gascoigne & Metcalfe (1999) report that training in media skills can help overcome the barriers between scientists and journalists. In the report of the OST Committee to Review the Contribution of Scientists and Engineers to the Public Understanding of Science, Engineering and Technology (OST, 1995) the Committee claims that it is important to equip professional scientists, engineers and research students to communicate an understanding and appreciation of their work to the general public, and to provide an institutional context which favours such activity. They suggest that Undergraduate and Post-graduate education in science and engineering should include a course in communication skills and that training should also be available for members of staff. This has since been recognised by many science funding programmes (Miller et al., 2002b; Pringle, 1997; UNESCO, 1999). Examples of other strategies that have been used by research councils and governments to motivate and help scientists to communicate with lay audiences are: brochures with guidelines to help in the organization and evaluation of events (COPUS, 1996; OST, 1996; Research Councils UK, 2002); guidelines to help in the contacts with the media (OST, 1996); media fellowships where scientists can spend some time as reporters, researchers, and production assistants in mass media organizations (see for example www.aaas.org); long courses, such as the Birkbeck Diploma in Science Communication, or the Imperial College and the Open University Master programmes in Science Communication in the UK. Meetings between scientists and journalists are another strategy.

Another approach is the use of workshops for media training (Metcalfe, 1999) or training in communicating with the public (BBSRC, 2003). Usually, workshops focus on only one aspect of those. That is the case of workshops organized by the Royal Society of London², British research councils, such as the BBSRC³ (Biotechnology and Biological Sciences Research Council) and by other organisations and individuals⁴. An exception to that rule is clearly the European Science Communication Workshop, a workshop organized by ENSCOT (European Network of Science Communication Teachers; now called ENSCORT-European Network of Science Communication Researchers and Teachers) with the aims of ‘equipping scientists to communicate effectively with different audiences in a variety of scenarios, taking into account the cultural and media differences throughout Europe’ (Miller, 2003).

Science communication workshops are very attractive as they are generally not time-consuming; they can be very hands-on, they can cover a variety of different topics and skills, and they do not need to be very costly. Because of the above-mentioned

² See <http://www.royalsoc.ac.uk/> and <http://www.copus.org.uk/> for more info.

³ See <http://www.bbsrc.ac.uk/support/communicate/training/roadshow.html> for more info.

⁴ E.g. workshops organised by Toss Gascoigne and Jenny Metcalfe in Australia, South Africa and New Zealand (Metcalfe & Gascoigne, 1999).

properties a workshop makes it possible to have some of the best trainers (from different parts of the world). For the same reasons, it allows the participation of strongly motivated people, from different parts of the country, with different ages and different jobs, and some of them in highly qualified positions. It may thus result in an activity with high impact in the promotion of PEST.

1.4. Training scientists to communicate with lay audiences in Portugal

In comparison with other European countries, such as the UK, there is no major tradition of promotion of science communication in Portugal. The major agent for sponsoring the diffusion of science and technology was created in 1996 – *Ciência Viva* (www.cienciaviva.pt), a national initiative for promotion of scientific and technological culture (Miller *et al.*, 2002a). *Ciência Viva* has done a big effort in the past years to raise science awareness. This includes many activities to encourage the interaction between the scientific community and the public. In fact, a growing number of scientific institutions now independently encourage public awareness campaigns, have established strong links with the educational community, and uphold their own, local, science weeks (Miller *et al.*, 2002a). However, no large study has been performed in Portugal to evaluate attitudes and behaviour of Portuguese scientists towards science communication. A study involving a small group of researchers from different fields indicates that despite the increase in perception of the importance of science communication, many Portuguese scientists still do not view popularisation of science as part of their normal activities (Jesuíno and Diego, 2002). Additionally, to our knowledge, there has been, in the past, only a single science communication workshop for active researchers in Portugal and it dealt only with communication with the Press. Here we describe the organisation and evaluation of a workshop to train Portuguese scientists to communicate with all audiences: media and the public. We hope that this description may motivate other people to organise similar events.

Our aims with this workshop were to intervene, to promote change, to stimulate scientists to communicate and to give them the skills and motivation to do so. We also hoped that the discussion of activities during the workshop and the interaction between different people could lead to the generation of new activities, increasing the effect of the intervention. In order to organise this workshop it was important to define measurable targets to use as guidelines.

2. Method

2.1 Recruiting and selecting researchers to attend the workshop

As the workshop had many practical sessions we had to limit the number of participants to 17. E-mail and posters went out to all science departments, institutes and learned societies in Portugal. We asked people to reply, sending a *curriculum vitae* and a cover letter. We selected Portuguese researchers more likely to profit from it, and to

further pass on what they learn to other scientists. As such, we decided for *impact* through *diversity* – by choosing people from different areas of science and different parts of the country – and *effectiveness* – by choosing people that were targets of the media and/or public activities and people that already had a background of participating and/or organising science communication-related activities (or showed motivation to do so).

2.2. Defining the programme

What science communication skills should researchers acquire in this workshop?

Researchers should be able to dialogue with the public and to interact with the media, namely to prepare for an interview. In our opinion, researchers should also be pro-active, being able to use the media to communicate science and to promote events, and organising science communication activities for the public. Being pro-active with the media is all the more important in a country like Portugal where few Scientific Institutions have Press Offices and there is very little of a specialised press or broadcasting industry to translate science into the media. Taking into account other workshops and our own experience as researchers, we thought it would be important to provide training in the following skills:

- Researchers should *be able to write a Press Release (PR)*. As writing a press release is very similar to a small news story, this should also allow researchers to attempt *to write news for the Press*. Three trainers with experience of writing and reading press releases were involved in this session⁵. Participants were asked to write a PR about their work or a scientific topic of their interest (one page maximum) and send it in one week before the workshop. After an introductory session on how to write a PR, participants were asked to rewrite their submitted pieces in three groups with the help of one of the trainers. At the end the *lead* of each PR was read out loud to everyone and the best was selected, recreating the pressure of a newsroom.

- Researchers should also know *how to prepare a radio or TV interview* – this may also give them a hint on how to conduct an interview. Three trainers were involved in this section⁶. In a first session it was discussed how broadcasting works and how people have to encapsulate their message. In three groups, in different rooms, people were interviewed on camera, one by one. Interviews were replayed to the participants so that everyone could see and criticise themselves on screen. When possible, the interview process was repeated a second time.

⁵ Ana Coutinho, a former neurobiology researcher, current science communications manager at the Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC) and a student of the Open University MSc in Science Communication; Ana Correia Moutinho, an ex-plant biology researcher, and former freelance science journalist, currently doing research in science policy, who had taught in the previous Portuguese science communication workshop (focusing on the Press); and Claudia Magalhães, a qualified journalist, who at the time of the workshop was working for a communications agency dealing with Universities.

⁶ Malcolm Love, a media producer in the UK who has taught on several media training workshops and is responsible for part of the Birkbeck Diploma in Science Communication in the UK; Ana Correia Moutinho and Helen Pilcher, a former neuroscience researcher with a Birkbeck science communication diploma that recently worked for Einstein TV and is now a news writer for the Nature website.

- Learn *how to chose and organise the information to put in a website* – since the web is considered a privileged form of communication, it is very easy and practical for people to popularise science via websites. Helen Pilcher discussed how to achieve a good science communication website.

- How to be *proactive with the media* and for more adventurous researchers *how to organise activities through the media* (e.g., make a small radio programme, write a news article for a newspaper or magazine). One trainer⁷ organised a discussion focused on news values; establishing contacts with journalists, deadlines for events to pass on TV, organising press conferences, amongst others.

- It is also very important to learn *how to organise an event for the public* (this involves many important issues, such as evaluation). One trainer⁸ conducted a discussion on the concept of engaging the public in science and gave examples of such activities. Participants were divided into four groups and challenged to think about and present an activity they would like to organise. This project proposal was then presented to a panel composed by Frank Burnet⁹, Rosalia Vargas¹⁰, Malcolm Love and Helen Pilcher, focusing on audiences, budgets and strategies. One project was selected as the ‘winner’. Additionally, Rosalia Vargas and Frank Burnet discussed science communication in Portugal and in the UK.

- As scientists are very often exposed to the public they should be prepared to *answer questions from the public* – Ana Coutinho Godinho and Sofia Araújo conducted a brief discussion on the subject.

What contents should researchers learn in the workshop to make them more effective and proactive towards communicating science with lay audiences?

Several topics were discussed. That is the case of:

- Science vs. the Media

As discussed above, there are several barriers towards the popularisation of science in the mass media by the scientific community. Many authors advocate that a number of problems in the interaction between journalists and scientists come from cultural differences between the two professions and that understanding a little bit of the ‘other culture’ may help to reduce the anxiety and anger many scientists feel towards the media (Gascoigne & Metcalfe, 1999; Metcalfe, 1999). A discussion on the differences between the scientific and the journalist cultures was conducted by Ana Correia Moutinho, approaching topics such as the day-to-day life of a journalist and the pressures they are subject to.

- PUS vs PEST – understanding cases of failures and successes in science communication
Portugal has just recently started to make an investment in the communication of

⁷ Elizabete Caramelo, a journalist and now Chief Press Officer for the President of the Portuguese Republic lead this discussion.

⁸ Sofia Araújo, a developmental biology researcher holding the Birkbeck Diploma on science communication.

⁹ Frank Burnet is professor of Science Communication at the University of the West of England and Co-Director of the Cheltenham Science Festival.

¹⁰ Director of *Ciência Viva*.

science. One trainer¹¹ discussed the importance of science communication. Another trainer¹² discussed the historical context of science communication and the meanings of ‘public understanding of science’: we should learn from the history of science communication in other countries and avoid strategies that were shown to be less effective, such as the ‘deficit’, ‘one-way’ model of communication. Mónica Bettencourt-Dias also discussed public awareness of science in Portugal and the obstacles that scientists encounter when they want to communicate science. Sofia Araújo and Frank Burnett discussed examples of successful activities on the spirit of engaging people with science.

- Learn where to get information related to science communication

Documents and contacts can be very useful in planning communication strategies. These include communication guidelines, media contacts, statistics and documents that help in organisation and evaluation of events. It is important that researchers know where to get this information. The interpersonal contact during the workshop with other participants and trainers should increase the ‘list of useful contacts’ gained from the workshop and should raise ideas for possible collaborations. Additionally, at different stages, different trainers gave different information: list of contacts of journalists, websites with information relevant for organising science communication activities and guidelines for effective communication.

2.3. The schedule maximised the time for discussion and ‘hands-on’ activities

The length of the workshop was 3 days, considered the minimum amount of time to attain the desirable objectives and to maximise the chance of getting people to participate. Its structure was defined to maximise time for discussion and ‘hands-on’ activities (see Programme- Figure 1). The use of small groups in some activities should encourage discussion. Interaction between participants and between trainers and participants was promoted by sessions involving discussions, group work, lunches and coffee breaks in the cafeteria. At the end of the workshop there was a cocktail party aimed at promoting interaction between people interested in science communication in Portugal.

¹¹ João Caraça, professor in Instituto Superior de Gestão e Economia (Lisboa) and Head of the Gulbenkian Department of Science.

¹² Mónica Bettencourt-Dias, a researcher in Cell Biology in the University of Cambridge (UK) and student of the Birkbeck Diploma in Science Communication.

Figure 1 – Structure of the workshop. See text for details on trainers for each session.

| 1st day | 2nd day | 3rd day |
|---|---|--|
| Introduction | Being interviewed for radio and TV | Science communication in Portugal |
| Communicating science to wider audiences; Movements in science communication | Coffee Break | Communicating science to the public-how o engage people with science |
| Coffee Break | Interviews (hands-on exercise) | Coffee Break |
| Introduction to the media; media vs science | | Presentation and discussion of students' projects |
| How to write a Press release | Lunch break | Lunch break |
| Lunch break | How to write for the web | How to answer questions from the public (discussion session) |
| Time to rewrite Press Releases (hands-on exercise) | Coffee Break | Final discussion and course evaluation |
| Press Release presentation and discussion | How to be proactive with the media | Coffee Break |
| Coffee Break | Preparation of projects (hands-on exercise) | Open seminar by Frank Burnet |
| Press Release presentation and discussion | | Debate–science communication in Portugal |
| Communicating directly with the public | | Reception |

2.4 Evaluation of the workshop as a strategy to help promoting science communication in Portugal

Three components were evaluated during and after the workshop: the workshop as an activity, whether the aims set for the workshop had been achieved, and the impact of the workshop on its participants. Questionnaires for participants and trainers were used, which is a standard way of capturing evaluation data for most activities (Ayers, 1989; Research-Councils-UK, 2002). Additionally, on the last day of the workshop Mónica Bettencourt-Dias conducted a discussion to get feedback on the workshop.

An objective of the workshop was to cause changes in attitude and acquisition of skills. In order to access the achievement of those objectives there is the need to compare measurements before and after the activity. Different questionnaires were used: a questionnaire at the beginning of the workshop; a questionnaire at the end of the workshop (summary evaluation); a questionnaire three months after the workshop (follow-up evaluation); and questionnaires for trainers and organisers at the end of the workshop. Suggestions on questions, its appearance and limiting size were taken from (Bell, 1999) and (COPUS, 1996). Some of the questions were also inspired on questionnaires used by Jenny Metcalfe and Toss Gascoigne in their Media Training workshops for scientists (Metcalfe & Gascoigne, 1999). Three researchers and a social scientist piloted the questionnaires. Analysis of closed questions was done by quantification of the number of answers for each option. Open questions were analysed through content analysis. This was performed by reading the answers from all participants and going for key words as the core concepts to define categories for coding (Sapsford, 1999). After coding, each answer was assigned to a category and the total number of answers per category was scored. Questionnaires were anonymous. All participants answered the questionnaires. In the case of follow-up evaluation, most people answered by e-mail, while 3 responded by phone. This evaluation was not anonymous.

3. Results

3.1 Participants were at several different stages in their career and were from different areas of science

Forty people applied for the workshop; of those, seventeen were selected on the basis of a *curriculum vitae* and a cover letter according to the criteria defined above. Eleven people were from Lisbon (near to where the course took place), other participants were from different cities in the country. Different areas of science were represented, from biology to geology and computer science. There were 6 PhD students, 3 post-docs, 6 university professors/lecturers, the Head of a research institute, and the manager of the science communication programme of a research institute.

3.2 The majority of the participants had previous experience in communicating science to lay audiences but felt they needed to improve their communication skills

As is to be expected in a non-compulsory science communication workshop for scientists, all participants thought that scientists should make an effort to communicate their science to lay audiences. The conviction that the public and the media should know more about science contents and the research process was a strong motivation for all participants to make an effort to communicate science to lay audiences (Table 1). Motivating people to go into science, obtaining funding, or listening to lay audiences was not a strong motivation (Table 1). Most of the participants (10/17) had previous experience of organizing an activity for lay audiences. Seven participants pointed out that: ‘there are no excuses not to organise activities’ and that ‘it is part of my duty’. Participants that had never organised an activity indicated time (2/7) and not knowing what activities they can organise (5/7), as the major reasons for not having done it.

Table 1 – At the beginning of the workshop researchers were asked what were their motivations to communicate science. They were asked to grade sentences on a scale of 1 (strongly disagree) – to 5 (strongly agree). Results are indicated as average plus or minus standard deviation.

| Question | Answer |
|--|---------|
| 1. The public and the media should know more science contents | 4.8±0.4 |
| 2. The public and the media should appreciate the research process | 4.4±0.5 |
| 3. I want to motivate more people to go into science | 3.4±1 |
| 4. My research may get more funding If I do so | 3.3±1.4 |
| 5. I am interested in what lay audiences may think about my research | 3.3±1.1 |
| 6. Lay audiences should be consulted where ethical decisions related to research have to be taken | 3.3±1 |
| 7. Lay audiences should be consulted where decisions related to funding of research have to be taken | 3.0±0.9 |

When probed with sentences qualifying journalists, most participants did not have very strong feelings, although the majority agreed with the claim that journalists may be sensationalists (12/17) and superficial in their approach (10/17). Although 11 said they would fear inaccuracy if interviewed by a journalist, the majority (15/17) would speak with the media about their work.

Only four (out of 16) of the participants thought scientists know how to communicate their work. The remainder were not sure or thought scientists did not know how to communicate with lay audiences. Most participants felt they would rate ‘average’ on communication skills – from writing PRs to organising activities. The fact that participants did not feel very confident in their communication skills may be one

of the reasons that brought them to this workshop. In fact, when asked what were the three top things they expected from this workshop all participants referred to the acquisition of communication skills. For example some participants said: ‘being able to make the complex look simple’; ‘how to speak with the media’; ‘how to speak with the public’; ‘how to explain my work’ (Table 2).

Table 2 – At the beginning of the workshop participants were asked what were the three top things they expected from the workshop (max 1 short sentence each)

| Category | Number of participants |
|---|------------------------|
| Acquisition of communication skills | 17 |
| Learning Contents | |
| Discuss the Portuguese science communication situation | 4 |
| Understanding how the media works | 4 |
| Understanding the difference between communicating with children and adults | 1 |
| Learning how to motivate students to follow a career in science | 1 |
| Meeting People: interaction with other people interested in science communication; exchange contacts and experiences and discuss strategies | 6 |

Question analysed through content analysis. After coding, each answer was assigned to a category and the total number of answers per category was scored. 17 participants answered this question.

3.3. A high point of the workshop was the organization and presentation of science communication projects by students

The workshop went according to plan (see Method). A high point of the workshop was the students’ presentation of their science communication project proposals to the panel for evaluation (Helen Pilcher, Rosalia Vargas, Malcolm Love and Frank Burnet). Participants exposed the idea, the target audience, ways of looking for funding, marketing and evaluation, as indicated by Frank Burnet, in his presentation. All wanted to engage the public with science but with no particular emphasis on discussing issues such as ethics, funding or future directions of research. The four different projects were:

- ‘Science in everyday objects’ idea, proposing to have engaging pieces of science in everyday objects (e.g. butter and milk packages, cornflake packages);
- ‘Ask the taxi driver’, where pieces of science were written in a thought-provoking way outside taxis, so that taxi users would ask questions to taxi drivers;
- A 5-minute daily TV programme about ‘science around us’;
- A ‘science on stage’ project.

The first project won the fictitious contest.

3.4. Evaluation of the workshop by participants shows that the workshop was well balanced and useful

When asked ‘If a colleague asked you for your opinion on this workshop what would you say?’ all participants were positive and enthusiastic regarding the workshop. Most used the following adjectives to qualify the course: constructive (2 participants); successful (7); excellent (2); good trainers (4); very useful (6); interesting (4) and worth repeating (2). Some also gave clues on what was important for them about the workshop: learnt a lot (5); had fun (2); met people (1); and good practical exercises (2). Similar comments were also given in the discussion that took place at the end of the workshop. When participants were asked what they liked most about the workshop eleven participants referred to the structure of the workshop, having time for debate and the ‘hands-on’ type of approach (e.g. many referred to the session where they had to present an activity for the public). Many referred to the trainers and to learning new things (Table 3). When participants were asked what they gained with the workshop, the majority referred to an improvement in their communication skills, namely writing press releases and being interviewed (Table 4). Many participants referred also to the learning of contents, meeting people and getting new ideas for activities (Table 4). In general the participants found the workshop contents highly relevant and useful and that the presentation style of the trainers was enabling (Table 5). The majority thought that the structure of the workshop was well balanced although some would have preferred to have a longer and less intensive course with more time for the ‘science and the public’ session and ‘hands-on’ activities.

Table 3 – At the end of the workshop participants were asked what they liked/disliked most about the workshop

| Question/category | Number participants |
|--|---------------------|
| What did you like most about the workshop? | |
| The structure of the workshop (e.g. ‘having time for debate and the ‘hands-on’ type of approach’) | 11 |
| The interaction (e.g. ‘with the trainers and the other participants’) | 6 |
| The trainers (e.g. ‘their competence and relaxed attitude’) | 8 |
| Learning new things that will be useful | 5 |
| The originality of the workshop | 1 |
| What did you dislike most about the workshop | |
| Time management as sessions overrun | 3 |
| More time for the activities (related to radio and TV; communicating with the public; answering questions from the public) | 9 |
| Session on writing for the web (e.g. session too short; session not very informative) | 5 |

Question analysed through content analysis. After coding, each answer was assigned to a category and the total number of answers per category was scored. 17 participants answered this question.

Table 4 – At the end of the workshop participants were asked what they gained from the workshop

| Question/category | Number of participants |
|--|------------------------|
| Skills | |
| Improvement in their communication skills, namely writing press releases and being interviewed | 13 |
| Learning contents | |
| Getting to know the Portuguese situation regarding science communication | 2 |
| Gained knowledge on how the media works | 6 |
| Learning a lot in the field of science communication | 5 |
| Meeting people | |
| Meeting people in Portugal with whom to collaborate | 4 |
| Meeting people involved in science communication, namely the journalists | 4 |
| Impact | |
| Getting new ideas for activities | 4 |

Question analysed through content analysis. After coding, each answer was assigned to a category and the total number of answers per category was scored. 17 participants answered this question.

Table 5 – General evaluation of the course by participants. Results are indicated as average plus or minus standard deviation.

| Question | Answer |
|---|--------|
| Overall assessment of the course Please rate: 1 No use or relevance – 5 Highly useful and relevant | 5±0.4 |
| Course content, information and ideas presented Please rate 1 No use or relevance – 5 Highly useful and relevant | 5±0.5 |
| The presentation/facilitation style of the consultant(s) was Please rate 1 Not helpful/disabling – 5 Helpful/enabling | 5±0.5 |
| The mix of information, presentation, discussion and activity was Please rate 1 Not balanced – 5 Well balanced | 4±0.7 |
| Logistics (time, accommodation, schedule, lunch...) Please rate 1 Very bad – 5 Very good | 5±0.7 |

3.5. Trainers and organizers were impressed with the enthusiasm of participants

When asked what they had enjoyed most about the workshop, all trainers referred to the enthusiasm of participants and the interactiveness of the workshop: ‘participants were eager to learn’; ‘there was a warm atmosphere’; ‘participants were very creative’ and ‘the atmosphere was informal and practical’. Two trainers claimed they had felt time pressure and suggested that more specific workshops with more time for each session should help.

3.6. Participants and trainers felt there was an improvement in communication skills

Most participants felt they had improved in their communication skills, such as writing and being interviewed (Table 6). In the follow-up evaluation (16 answered), when asked ‘Did the workshop influence the way you communicate science to lay audiences?’ fourteen stated that their communications skills had improved. Different aspects of communication skills were referred, such as: attention to details in presentations (4 gave this answer); attention to details in interviews and in writing (4; e.g. Press Releases); focusing on the essential (5); improved dealings with the media (3); and being proactive with the media (3). For example participants answered: ‘I had one contact with the media and this time I was more careful – I have learnt that if I do not want to say something I don’t’; ‘Yes, I wrote a PR for my group’ and ‘Yes, I was more proactive with the media and in organising the message’. Two people said they had not had many opportunities: ‘No, because the only contacts that I had so far was with students and I did it the same way I used to do before’ and ‘did not have many opportunities; I have only discussed my work with high school students and tried to make it simple.’ In their comments regarding the achievements of participants all trainers reported that the students got very involved in their sessions. In their quantitative evaluation of students’ skills all trainers reported an improvement in skills and confidence (see Table 7). However, according to trainers the initial skills in their specific activity were low (average answer is 2 in Table 7, question 2).

Table 6 – At the end of the workshop participants were asked to qualify their skill on a scale of 1 (skills became worse with the workshop) to 5 (improved skills with the workshop). Results are indicated as average plus or minus standard deviation.

| Question | Answer |
|--|---------|
| 1. Writing a press release/news story | 4.6±0.5 |
| 2. Preparing for an interview | 4.3±0.5 |
| 3. Conducting yourself in an interview to achieve the best of it | 4.4±0.5 |
| 4. Being proactive with the media/call their attention | 4.2±0.6 |
| 5. Dealing with questions from the public | 3.5±0.8 |
| 6. Organising activities for children and teenagers | 3.8±0.8 |
| 7. Organising activities for adults | 3.9±0.7 |

Table 7 – Trainers (10) were asked to evaluate the progress of the participants on a scale of 1 (very low/very bad) to 5 (very high/very good). Results are indicated as average plus or minus standard deviation. When comparing question 2 and 3 for each individual trainer, all trainers registered an improvement in skills.

| Question | Answer |
|---|---------|
| 1. Students interest in the topic | 4.5±0.7 |
| 2. Students initial skills | 2.3±0.8 |
| 3. Students achieved skills | 3.5±0.7 |
| 4. Student participation | 4.7±0.6 |
| 5. Perceived gain of confidence in that skill | 4±0.5 |

3.7. The majority of participants felt their attitude towards the media had changed

Most participants would speak to the media about their work, both at the beginning and end of the workshop. However the majority (13/17) thinks the workshop has changed their attitude towards the media. When asked why, they said: ‘I have a better understanding of the conditions that journalists work with’; ‘I can now appreciate the difficulties and stress that journalists are subject to; I think I will be better able to communicate with them’; ‘More knowledge on how people work leads to more understanding and probably better interaction’ and ‘I have more respect for the work of journalists’. The participants that answered that the workshop did not change their attitude towards the media said that ‘It confirmed existing ideas’ or ‘my attitude will be similar’; or ‘I already had a good relationship with the media’. It is important to note that most participants, both at the beginning and at the end of the workshop, did not have strong feelings either against or for journalists.

3.8. In a follow-up evaluation most participants say they had been influenced by the workshop in the way they communicate to lay audiences

Evaluation of the impact of the workshop was done through the follow-up evaluation, performed three months after the workshop. 16 participants contributed to this evaluation. There are some interesting examples on how the workshop may have had an impact on the participants and, consequently, on science communication in Portugal. Most participants say they have been influenced in the way they communicate science to lay audiences, for example: ‘Every time I communicate I am conscious I should improve the scientific culture of the public’; ‘I have recently given a presentation and decided to make it less technical and more general and it was a success!’; ‘I am more proactive-the list of media contacts was very useful’ and ‘I am more alert to the importance of creating new publics for science.’ When asked ‘Were you motivated to participate/organise a science communication activity for lay audiences?’ ‘Did the workshop help?’ three participants said they were very motivated but had no time.

Other participants are thinking about taking three of the four projects presented in the workshop further. For example, five of the participants applied for a prize for innovation, from the local town council. The project they put forward was an ‘engage with science’ type of activity, adapted from the project ‘science in everyday objects’ that had won the fictitious contest. Another participant said ‘Yes, I have written press releases for my group’. Two other participants and Ana Coutinho are organising an EMBL course for high school teachers. A participant who is responsible for the communication of science to lay audiences in a research institute said that the workshop was very inspiring and that she is developing the communication strategy for her institute using a lot of the ideas that were presented and discussed by the trainers. Another researcher contacted a trainer to improve a PR he had written about his research. The PR was sent out and he got a lot of publicity (was interviewed by several newspapers and TV channels). He said that if it hadn’t been for the workshop he might have not sent a PR. Additionally he found that the workshop helped him in the interviews, as he had never been interviewed for TV before. He says that where he works people are not usually interested in communication but have started to ask him how to make their work reach the media. Meeting trainers and other participants was the most important outcome for him.

4. Discussion

4.1. Was the workshop successful in achieving its aims?

The workshop was developed with three major aims in mind: *developing skills, discussing science communication contents with a view to changing attitudes* and to *promote interaction between participants and trainers*. Interestingly, at the beginning of the workshop, all participants had referred to acquisition of skills as something they wanted to get from the workshop (Table 2). The majority of the participants did not think scientists know how to communicate to lay audiences and most of them rated themselves a 3 regarding their communication skills (on a scale ranging from 1 to 5). A large part of the workshop was taken up doing exercises for skill acquisition. Most of them thought their communication skills had improved by the end of the workshop, namely how to write a PR, being interviewed and being proactive with the media (Tables 4 and 6). All trainers felt participants’ skills were initially low but had improved with the workshop (Table 7). For participants to become completely confident in those skills more time would have to be allocated for each exercise and most trainers and participants said they would have liked to have more time for exercises. Practice is no doubt an important factor regarding acquisition of skills. In that context it is interesting that the skill in which participants felt more confident after the workshop was writing a PR (Table 6), the exercise for which more time was allocated.

During the workshop three major topics were discussed with the view to providing tools and changing attitudes: *science vs. media; the importance of science communication*

(including PUS vs. PEST) and where to get information related to science communication. Most participants said both in the beginning and end of the workshop that they would speak with the media about their work. Still, some participants voiced negative opinions against journalists leading to strong arguments during the course. The questionnaires did not detect a significant change in opinions about journalists. This could be a problem of framing questions, of the small size of the sample, or alternatively the workshop may genuinely not have changed opinions about journalists. Previous workshops that detected a quantitative change in attitude did so in a bigger sample, in a study of 10 courses, looking at a total of 84 scientists (Metcalf, 1999).

A significant difference between our workshop and those workshops is the participation of working journalists with no scientific training (Metcalf & Gascoigne, 1999). In our workshop many of the journalists were trained as scientists. In fact, some of the participants suggested that in future it would be interesting to have more interaction between scientists and journalists. Even if the opinion of journalists may not have changed, the attitude towards them seems to have changed, with more understanding and respect: for a great proportion of participants in the workshop changed their attitude towards the media.

The major motivation to communicate, for most participants, was that lay audiences should know more about scientific contents and processes of science. Only a minority would agree to be interested in having feedback from audiences, either related to their research or to consultation regarding ethical decisions or funding of research (Table 1). This lack of interest in feedback from the public could be due to scientists believing that the general public is unable to grasp the workings and contents of science, due, partly, to its low level of schooling. Portuguese scientists know very little about the strategies that exist to enhance dialogue in a context where the public needs to know more (e.g., consensus conferences). Additionally, the traditional view of science communication in Portugal is the one of scientists as teachers- the one-way, communication model. The evaluation of the workshop gives us no indication as to a change in this form of communication. None of the projects presented by the participants involved dialogue and no one mentioned dialogue in the open questions or in the follow-up. Maybe there was little time dedicated to the discussion of activities involving dialogue. The morning after the discussion on 'science and the public', where consensus conferences were mentioned, a participant said 'I could not sleep all night thinking about those consensus conferences and citizens juries; that is for the countries of the North of Europe, where they are used to that; it would never work in Portugal'. There is very little tradition of participative democracy in Portugal; due to characteristics of the Portuguese electoral system, people have no idea who their MPs are. No doubt that developing participative type of strategies in Portugal will be a challenge. It will be interesting to develop forms of making these activities more attractive to researchers. Ana Coutinho is trying to develop participative strategies of communication at the

IGC, as described in the accompanying paper¹³. However, during this workshop people may have genuinely shifted from the initial scholastic perception of communicating science to the public, to a more 'engaged with science' mood. The four proposals, in some way, tried to promote engagement with science.

Measuring changes in attitudes is a challenge. To our knowledge, only Metcalfe (1999) has established strategies to evaluate that from the start in their science communication programmes/workshops. This type of evaluation is more common in health campaigns. Because of the little information available, it is difficult to compare our results with other workshops and say how successful '*Comunicar Ciência*' was in achieving its aims. In the future it will be important for us and others to develop better instruments of evaluation.

Another of the aims with the workshop was in providing contacts and promoting interaction. Many people referred to the list of media contacts provided with the workshop as very useful. Seven people refer to meeting people as an important outcome of the programme. Some of them think this was the most important outcome.

4.2. How can the workshop be improved?

In general participants and trainers liked the structure and logistics. However, according to them, it would be worth to have one more day dedicated to 'science and the public', with emphasis on new strategies to promote dialogue with the public¹⁴ and to the communication of risk, and some more time dedicated to practical exercises on writing for the web. Participants should receive material before the workshop, namely instructions about the structure of a PR, as many have no idea of what a PR looks like. Additionally, it would be useful to give foreign trainers information about science communication in Portugal, in order to allow them to tailor their sessions to this population. Finally, it will be important to promote more interaction between journalists and scientists. As other people organise similar workshops it should become easier to better define realistic, measurable goals, and decide on what needs to be improved to achieve them.

4.3. Can this be a strategy to improve the participation of scientists in science communication in Portugal?

The workshop clearly improved the communication skills of participating scientists. Additionally, many participants replied that they are more proactive regarding communicating science, either with the media or in organising activities for the public.

¹³ Ana Godinho Coutinho, Sofia Jorge Araújo and Mónica Bettencourt-Dias, Science communication in Portugal: an evaluation of the prospects for two-way, direct communication between scientists and the public

¹⁴ It would be interesting to have members of the public in the workshop. For example there could be a member of the public in the project-evaluating panel.

Their attitude towards communicating seems to be one of engaging the public. It will be interesting to follow the path of these scientists and check whether the workshop really had a long-standing impact. We think that more workshops similar to this one could be part of a strategy to improve the participation of researchers in science communication and to improve the relationship between scientists and journalists. Hopefully, this should increase the number and quality of science communication activities, increase the number of researchers involved in them and improve the quality of science journalism.

Several factors may limit the attendance of scientists at these workshops, such as interest in the topic and availability. In fact, this group of participants was highly pro-communication¹⁵ and does not seem to be a representative sample of the rest of the country¹⁶. It would be important to devise strategies to reach other scientists. It may be that with time and more researchers engaging in activities, others will understand the importance of communication. Alternatively, as it is happening in other countries such as the UK, funding bodies could have a more active attitude towards requiring researchers to have short training and to participate in science communication activities. Additionally, it will be important if different institutions organise this type of workshop to avoid people having to travel and spend days away from work and home. A workshop like this can be afforded by several institutions (6000 euros). Alternatively, some of the contents could be discussed through distance learning; in fact, some of the European Science Communication modules produced by ENSCOT can be used for distance learning (Miller, 2003). The ‘hands-on’ part would have to be done locally. To reach the remainder less interested scientists and help them in situations where they need to communicate with the public or media, brochures can be produced with guidelines for the organization and evaluation of events (COPUS, 1996; OST, 1996; Research Councils UK, 2002) and for contacts with the media (OST, 1996).

4.4. Strategies for the development of science communication in Portugal suggested by participants and trainers

In their evaluation, participants and trainers gave several suggestions for future activities, for example: more workshops like this one; more specific workshops, so that there is more time for each activity; meetings with scientists and journalists; universities should have science communication disciplines; research institutes should have more open days; more activities linking marketing, publicity and science; more activities to promote meeting of actors and scientists; prizes promoting science communication; guidelines, helping researchers to communicate their results; workshops about communication with scientists and how to prepare manuscripts; more

¹⁵ We had selected them for that.

¹⁶ Many refer that their colleagues are not interested in science communication. But general attitudes of researchers in Portugal towards science communication have not been measured so far.

on how to do website construction. Other suggestions included meetings with people interested in science communication in Portugal; workshops on communicating in situations of crisis; atypical meetings bringing together people from different cultural and professional backgrounds (artists/scientists; musicians/scientists; writers/scientists); public speaking /presentation skills workshop; media fellowship schemes; Theatre Comedy; more on communication between scientists and children/teenagers; meetings with the public similar to *café scientifique*; taking scientists to media places; role playing of press conferences and presentation of work to journalists; and teaching scientists how to interview and how to approach radio stations in case they want to do a small radio programme.

5. Conclusions and future perspectives

This work shows that, in line with the trend in the rest of Europe, there is a favourable environment to promote science communication in Portugal. There were several candidates applying for the workshop and all contacted institutions were extremely favourable regarding the organisation of the workshop. With some reservations regarding our sampling, this work has shown that researchers in Portugal need training in skills for communicating with lay audiences, and workshops like the one described here are a good strategy to address that problem. Additionally these workshops may motivate researchers to communicate science, hence promoting the start of new initiatives and recruitment of other researchers to these activities.

Through evaluation of the workshop we have found that a key to its success are the practical sessions and discussions. Sessions on writing press releases, being interviewed on camera, organizing and presenting a project of science communication are essential. If more time was available other sessions should be built in the workshop such as discussions with journalists, practical exercises on building web based resources, discussions on answering questions from the public and dealing with risk.

We hope that the structure of this workshop and what we have learnt from its evaluation may help other people in setting up science communication workshops for researchers. It will be important that different institutions will start to have their local initiatives with similar aims. Additionally, in order to reach other scientists, we have started to organise materials provided by trainers of this workshop in a small booklet that will help Portuguese researchers to communicate. Finally, we have acquired a domain (www.comunicar-ciencia.org) where we will be displaying more information, news and events on science communication in Portugal.

Acknowledgements

This workshop was funded by the Science Department of the Gulbenkian Foundation. We would like to thank the Fundação Calouste Gulbenkian, Instituto Gulbenkian de

Ciência (IGC) and Câmara de Oeiras for support given to this workshop. We would like to thank people at IGC who made this workshop possible, namely António Coutinho, Greta Martins and Jorge Costa. We would like to thank trainers of this workshop and participants for their contribution and involvement. Malcolm Love, Jeff Thomas, Ana Maria Bettencourt, Steve Miller, Jenny Metcalfe and Toss Gascoigne shared materials and/or discussed ideas regarding the conceptualisation and /or evaluation of the workshop.

References

- Ávila, P. & Castro, P. (2002) 'Compreender a Ciência: O Inquérito à Cultura Científica dos Portugueses' in Gonçalves, M. (ed.) *Os Portugueses e a Ciência*, Lisbon, Portugal: Dom Quixote, pp. 287-320.
- Ayers, J. (1989) 'Evaluating Workshops and Institutes', *Practical Assessment, Research & Evaluation* 1; 8.
- BBSRC (2003) 'Communicating with the Public Roadshow' (www.bbsrc.ac.uk/support/communicate/training/roadshow.html)
- Bell, J. (1999) 'Designing and Administering Questionnaires' in *Doing your Research Project*, Buckingham: Open University Press, pp. 118-134.
- Bodmer, W. F. (1985) 'The Public Understanding of Science', Royal Society Report, pp. 9-16 and 31-36.
- COPUS (1996) 'So did it work? Evaluating public understanding of science events', The Royal Society on behalf of COPUS, pp. 1-15 (www.copus.org.uk/pubs_guides_sodiditwork.html).
- Dunwoody, S. (1985) 'Scientific Barriers to the Popularization of Science in the Mass Media', *Journal of Communication*, 35: 26-42.
- European Commission (2001) 'Science and Society Action Plan', Brussels.
- Firmino, A., Ávila, P. & Mateus, S. (2002) *Públicos da Ciência em Portugal*, Lisbon: Gradiva.
- Gascoigne, T. & Metcalfe, J. (1999) 'Training Scientists to Understand and Love the Media' in *World Science Conference*, Budapest: Ed-econnect.
- Gascoigne, T. & Metcalfe, J. (1997) 'Incentives and Impediments to Scientists Communicating through the Media', *Science Communication*, 18: 265-282.
- Gonçalves, M. (2002) 'Imagens Públicas da Ciência e Confiança nas Instituições: Os Casos de Foz Côa e da Co-incineração' in Gonçalves, M. (ed.) *Os Portugueses e a Ciência*, Lisbon, Portugal: Dom Quixote.
- Gregory, J. & Miller, S. (1998) *Science in Public: Communication, Culture and Credibility*, New York: Plenum Press.
- Jesuino, J. D., C. (2002) 'Estratégias de Comunicação dos Cientistas' in Gonçalves, M. (ed.) *Os Portugueses e a Ciência*, Lisbon, Portugal: Dom Quixote.
- Metcalfe, J. & Gascoigne, T. (1999) 'Media Skills Workshops: Breaking down the Barriers between Scientists and Journalists' in *Presentation to International Conference on the Public Communication of Science and Technology*, Berlin.
- Millar, R. & Wynne, B. (1988) 'Public Understanding of Science: From Contents to Processes', *Int. J. Sci. Educ.*, 10: 388-398.
- Miller, J. (1998) 'The Measurement of Civic Scientific Literacy', *Public Understanding of Science*, 7: 203-223.
- Miller, S. (2001) 'Public Understanding of Science at the Crossroads', *Public Understanding of Science*, 10: 115-120.
- Miller, S. C., Caro, P., Koulaidis, V., De Semir, V., Staveloz, W. & Vargas, R. (2002a) 'Annexes of the Report from the Expert group to the European Commission; Benchmarking the Promotion of RTD culture and Public Understanding of Science' (www3.oces.mces.pt/docs/relatorios/50650/files/relatorioCC.pdf).
- Miller, S. C., Caro, P., Koulaidis, V., De Semir, V., Staveloz, W. & Vargas, R. (2002b) 'Report from the Expert group to the European Commission; Benchmarking the Promotion of RTD culture and Public Understanding of Science' (www3.oces.mces.pt/docs/relatorios/50650/files/relatorioCC.pdf).

- Miller, S., Thomas, J., Jurdant, B. & Smallman, M. (2003) 'Introduction to the European Science Communication Modules', ENSCOT(www.ucl.ac.uk/sts/enscot/escm.htm).
- OCDE (2001) 'Education at a Glance' (http://www.oecd.org/document/52/0,2340,en_2649_34515_13634484_1_1_1_1,00.html).
- OST (1995) 'Wolfendale Report – Committee to Review the Contribution of Scientists and Engineers to the Public Understanding of Science, Engineering and Technology', London, UK (<http://www.dti.gov.uk/ost/ostbusiness/puset/report.htm>).
- OST (1996) 'Going Public. An introduction to communicating science, engineering and technology' (www.dti.gov.uk/ost/ostbusiness/puset/g_public.htm).
- OST, Wellcome Trust (2000) 'Science and the Public: A Review of Science Communication and Public Attitudes to Science in Britain' (www.wellcome.ac.uk/en/images/sciencepublic_3391.pdf).
- Peters, H. (1995) 'The Interaction of Journalists and Scientific Experts', *Media, Culture and Society*, 17: 31-48.
- Pringle, S. (1997) 'Sharing Science' in Levinson, R. & Thomas, J. (eds.) *Science Today: Problem or Crisis?*, New York: Routledge.
- Research Councils, UK (2002) 'Dialogue with the public: Practical guidelines' (www.rcuk.ac.uk/guidelines/dialogue/).
- Research EU, DG. (2001) EUROBAROMETER 55.2 – Europeans, science and technology (europa.eu.int/comm/research/press/2001/pr0612en-report.pdf).
- Sapsford, R. (1999) Chapter 6 – 'Putting it into Practice' in *Survey Research*, London: Thousand Oaks and New Delhi, pp. 109–135.
- Select Committee on S&T (2000) 'Science and Society', London, UK: House of Lords. Executive Summary (<http://www.parliament.the-stationery-office.co.uk/pa/ld199900/ldselect/ldscitech/123/12301.htm>).
- Thomas, J. (1997) 'Informed Ambivalence' in Levinson, R. & Thomas, J. (eds.) *Science Today: Problem or Crisis?*, New York: Routledge.
- UNESCO (1999) 'Harnessing Science to Society-Analytical Report to Governments and International Partners on the Follow-up to the World Conference on Science'.
- UNESCO/DFID. (2000) UNESCO/DFID International Workshop on Science Communication, London, UK (62.189.42.51/DFIDstage/PolicieAndPriorities/knowledge/dfidunesco_report.html).
- Wellcome Trust, Mori (2000) 'The Role of Scientists in Public Debate', The Wellcome Trust (www.mori.com/polls/2000/wellcomepr.shtml).
- Wynne, B. (2001) 'Creating Public Alienation: Expert Cultures of Risk and Ethics on GMOs'. *Science as a Culture* 10-4.

Comunicar ciência em Portugal: uma avaliação das perspectivas para o estabelecimento de formas de diálogo entre cientistas e o público

Ana Godinho Coutinho*, Sofia Jorge Araújo** e Mónica Bettencourt-Dias***

Resumo

Este artigo avalia as perspectivas para o estabelecimento de formas de comunicação directa e bidireccional (diálogo) entre cientistas e o público, em Portugal, em substituição da comunicação indirecta e unidireccional, actualmente prevalecente. Um maior envolvimento do público com a ciência requer meios de comunicação que promovam o diálogo entre cientistas e o público, permitindo partilhar os valores e o sistema social da ciência. Neste sentido, organizámos e avaliámos uma conferência de fim-de-semana pioneira em Portugal, entre cientistas do Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC), um instituto de investigação biomédica, e o público de Oeiras, onde o instituto se localiza. O formato da conferência foi adaptado do modelo dinamarquês das conferências de consenso, que são um meio exemplar para o diálogo. Estiveram envolvidos dois painéis: um painel leigo, constituído por membros do público, e um painel de cientistas, constituído por investigadores do IGC. O painel leigo estabeleceu a agenda da conferência, conduziu as sessões e preparou um relatório de consenso. A avaliação e as consequências desta conferência de fim-de-semana sugerem que o diálogo entre cientistas e o público é possível, viável e que promove maior envolvimento do público com a ciência.

Palavras-chave: comunicação da ciência; *workshop*, competências comunicativas; *media*, envolvimento do público

* Instituto Gulbenkian de Ciência, Oeiras; Associação Ciência para o Desenvolvimento; Associação Viver a Ciência. E-mail: acoutin@igc.gulbenkian.pt

** Institut de Biologia Molecular de Barcelona, Parc Científic de Barcelona, Espanha; Associação Viver a Ciência.

*** Department of Genetics, University of Cambridge, Reino Unido; Associação Ciência para o Desenvolvimento; Associação Viver a Ciência. E-mail: mbed2@cam.ac.uk

1. Introdução

A ciência e a tecnologia fazem parte integrante das sociedades modernas: o progresso económico e o bem-estar de uma nação dependem do conhecimento adquirido pela ciência e da sua aplicação na tecnologia. Mais ainda, o conhecimento científico é necessário para muitas decisões do dia-a-dia e para uma melhor compreensão do mundo que nos rodeia: desde os medicamentos que tomamos, ao modelo do telemóvel que decidimos comprar. O exercício da cidadania e a eficiência do processo democrático dependem largamente de um melhor conhecimento de temas relacionados com a ciência e a tecnologia, que muitas vezes estão na base de diversas decisões políticas. O efeito de estufa, a utilização de organismos geneticamente modificados, a investigação com células estaminais humanas, as tecnologias de vigilância pública, são exemplos de controvérsias de base científica que têm repercussões na sociedade e que requerem uma maior compreensão por parte do público, para ser possível um debate mais produtivo.

Durante as últimas duas décadas tem-se desenvolvido na Europa um movimento para aumentar a cultura científica dos cidadãos. Têm sido identificados vários actores deste movimento: os governos e as instituições a eles ligadas, a comunidade científica, o sistema educativo (formal e informal), os museus de ciência e os centros de ciência, os *media*, a indústria e o sector privado (Miller *et al.*, 2002). No Reino Unido, onde este movimento tem sido bem documentado, a publicação do relatório ‘The Public Understanding of Science’, pela Royal Society, é muitas vezes referido como o marco do início deste processo (Bodmer, 1985). Este relatório, que ficou conhecido como o ‘Bodmer Report’ (Sir Walter Bodmer foi o coordenador do grupo de trabalho), atribui aos cientistas a responsabilidade de aumentar a cultura científica do público – os cientistas foram incentivados a ‘estar disponíveis para comunicar com o público e considerar seu dever fazê-lo’ (Bodmer, 1985: 36).

Desde a publicação do ‘Bodmer Report’ tem havido um crescimento extraordinário na variedade e quantidade de actividades que fazem a ponte entre a comunidade científica e o público, em toda a Europa (Miller *et al.*, 2002). Todas estas actividades se têm desenrolado sob o título de *Compreensão Pública da Ciência*¹; em que por ‘compreensão pública’ se entenderia não só ‘compreensão’ dos conceitos, termos e resultados científicos, mas também a *percepção e a valorização* por parte do público da contribuição que a ciência e a tecnologia fazem para as suas vidas. Estas actividades recorrem aos *media* (rádio, televisão, jornais, revistas), a seminários e conferências, aos museus e centros de actividades como mediadores da informação (Farmelo, 1997; Miller *et al.*, 2002).

Subjacente a muitas destas actividades está a vontade de aumentar o interesse na ciência e a valorização da ciência pelo público, através do aumento dos seus conhecimentos de ciência. Esta linha de pensamento baseia-se em sondagens europeias que revelam baixo conhecimento de ciência e falta de interesse em assuntos científico-tecnológicos (Miller *et al.*, 2002). Os cientistas envolvidos em actividades de comunicação

¹ Public Understanding of Science (PUS).

com o público assumem que o problema da falta de interesse pela ciência assenta na existência de um público com poucos conhecimentos científicos, mas com vontade de aprender. O papel desses investigadores seria assim de transmitir uma ciência parcialmente digerida, através dos *media*, dos livros de divulgação científica, de seminários e museus. Esta visão pedagógica, de ‘cima para baixo’, foi chamada de ‘modelo do défice cognitivo’ (*deficit model*) e a sua eficácia tem sido questionada (Gregory & Miller, 1998). De facto, as últimas duas sondagens europeias sobre as atitudes do público com a ciência mostram que, apesar do aumento do número de actividades, o nível de conhecimento científico dos europeus aumentou apenas 1,1% em nove anos (de 56,7% em 1992 para 57,8% em 2001) (European Commission, 2001; Miller *et al.*, 2002). Mais ainda, estudos em vários países mostram que a relação entre saber e valorização não é tão simples como muitas vezes se representa e que nem sempre mais conhecimento científico implica mais interesse ou atitudes mais positivas perante a ciência (Ávila & Castro, 2002; Firmino da Costa *et al.*, 2002; Thomas, 1997; Wynne, 2001).

Em alternativa ao ‘modelo do défice cognitivo’ desenvolveu-se outra abordagem à promoção da cultura científica, mais reflectiva: o ‘modelo interactivo’ que incorpora os efeitos do contexto social e dos conhecimentos adquiridos ao longo da vida na forma como o público assimila e utiliza a ciência. Este modelo é baseado em estudos na área das ciências sociais que sugerem que, apesar de o público ter pouco conhecimento dos factos e dos conceitos científicos, possui um conhecimento local, uma compreensão e interesse no assunto – aquilo a que os cientistas sociais chamam de ‘conhecimento situado’ (*situated knowledge*) (Irwin, 1995).

Esta abordagem utiliza um novo conceito operacional de ciência, em que a ciência é uma forma de conhecimento que não detém uma verdade absoluta, que pode ser problemática e nem sempre beneficia as populações – muito diferente do conceito de ciência criado pelo ‘modelo do défice cognitivo’. Assim, como componente da sociedade, a ciência deve ser pensada e discutida por todos os seus membros. O relatório da Câmara dos Lordes, ‘Science and Society’ (House of Lords, 2000), discute esta mudança de atitude perante a visão da ciência: ‘O conhecimento obtido através da investigação científica não tem em si próprio uma dimensão moral; mas a forma como a investigação é feita e a aplicação do conhecimento colidem inevitavelmente com problemas morais (...). Ao declararem os valores subjacentes ao seu trabalho [os cientistas], e ao empatizarem com os valores e as atitudes do público, mais facilmente conseguirão o seu apoio’. A sigla PUS tem sido substituída pela sigla PEST (*Public Engagement with Science and Technology*)².

A abordagem reflectiva defende que os cientistas devem estar a par do conhecimento situado do público e adaptar os seus métodos de comunicação de acordo com o contexto em questão. Esta abordagem requer fóruns que possibilitem o diálogo: a comunicação directa e bidireccional entre os cientistas e o público, em que há um

² Envolvimento Público com a Ciência e a Tecnologia.

feedback imediato entre os dois grupos e em que a visão paternalística e autoritária dos cientistas, e da ciência, é diluída (Thomas, 1997; Farmelo, 1997).

1.1. Fóruns para o diálogo entre cientistas e o público

Há hoje em dia um interesse crescente, por parte dos governos e instituições de investigação, em debates para promover um maior envolvimento do público com a ciência. Neste sentido, têm sido criados vários espaços de discussão entre cientistas e o público, principalmente nos países do Norte da Europa onde a participação pública na ciência é mais comum (Hamstra, 1995; Gonçalves, 2002). Estes fóruns de diálogo estão normalmente associados a exercícios de avaliação de tecnologias e incluem *scenario workshops*, júris de cidadãos (*citizen juries*), entrevistas de grupo (*focus groups*), sondagens deliberativas e conferências de consenso (Joss & Durant, 1995). Estas últimas popularizaram-se na Europa como uma forma de avaliação de novas tecnologias e de participação do público na ciência. Focar-nos-emos nas conferências de consenso, uma vez que foi nestas que nos baseámos para o estudo apresentado neste artigo.

Tal como com outras formas de diálogo, mencionadas acima, a ideia por detrás das conferências de consenso é de alargar o debate, normalmente restrito a peritos e cientistas, ao resto do público. Uma conferência de consenso é assim um inquérito público levado a cabo por um grupo de cidadãos, sobre um tema científico-tecnológico que gera, ou pode vir a gerar, controvérsias sociais (Joss & Durant, 1995; Grundhal, 1995).

Nos Estados Unidos as conferências de consenso são empregues há mais de 30 anos como uma forma de avaliação de tecnologias aplicadas à medicina, envolvendo apenas peritos médicos (Jorgensen, 1995). Nos anos 80, o *Danish Board of Technology*, na Dinamarca, adaptou as conferências de consenso substituindo um dos painéis de peritos por um painel leigo, constituído por cidadãos comuns, que não representam nenhum grupo de interesse directo no tema em debate (Klüver, 1995). Na Europa organizaram-se já várias dezenas de conferências de consenso, nomeadamente na Dinamarca, no Reino Unido, na Suíça e na Bélgica. Estas conferências têm abordado vários temas, desde a tecnologia educativa aos testes genéticos e à biotecnologia de plantas (Klüver, 1995; Lee, 1995). Têm como objectivo dar aos políticos e governantes informação sobre o estado-de-arte dos avanços científico-tecnológicos, e ainda facilitar o debate público sobre esses avanços.

As conferências de consenso tornaram-se assim num modelo de democracia participada, mas também num paradigma de diálogo. Numa conferência de consenso, o painel leigo (constituído por 10 a 31 cidadãos) coloca as suas questões a um painel de especialistas, ouve as respostas, interroga os peritos novamente e produz um relatório de consenso que resume as suas preocupações, expectativas e recomendações (Farmelo, 1997; Joss & Durant, 1995).

1.2. Sensibilização do público para a ciência em Portugal

A União Europeia tem feito inquéritos regulares aos conhecimentos e atitudes do público perante a ciência (European Commission, 2001; Miller *et al.*, 2002). O primeiro destes

inquéritos, em 1977 (feito pela Comissão Europeia), mostrou que em geral os europeus apoiavam a ciência. Apesar de muitos autores concordarem com as limitações inerentes à utilização de inquéritos na avaliação da relação do público com a ciência, estes são uma forma de comparar de forma homogénea países diferentes e anos diferentes (ver Gregory & Miller, 1998, para uma discussão mais alargada).

No Eurobarómetro 55.2, publicado pela Comissão Europeia em 2001, Portugal é descrito como tendo baixos níveis de conhecimentos científicos; na UE os portugueses têm a média mais baixa de respostas correctas a perguntas de ciência. Portugal é o quarto país com o mais baixo índice de interesse em ciência e tecnologia. Menos de 23% da população vai a um museu, galeria de arte ou biblioteca num ano (European Commission, 2001). A admiração dos portugueses por cientistas e médicos está também abaixo da média europeia. Mais de dois terços têm uma relação distante com a ciência, tendo desenvolvido poucas estratégias de aquisição de informação científica (Firmino da Costa *et al.*, 2002).

Esta falta de cultura científica e interesse pela ciência deverá estar relacionada, pelo menos parcialmente, com a falta de tradição de investigação científica e com os baixos níveis de escolaridade. Portugal tem sido lento no seu desenvolvimento científico e tecnológico. Só em 1967 foi esboçada uma política de ciência e tecnologia (Caraça, 1999), e o primeiro Ministério da Ciência e Tecnologia foi constituído apenas em 1994. A avaliação de projectos por equipas internacionais, tão importante na valorização de projectos competitivos e na manutenção da idoneidade dos concursos, só começou em 1993 (Henriques, 1999).

Mais de 60% dos portugueses com idade entre os 25 e os 65 anos apenas frequentou a escola primária (OCDE, 2001). Pessoas com baixo nível de escolaridade têm de facto uma relação mais distante com a ciência (Firmino da Costa *et al.*, 2002). Nestas condições de escolaridade é difícil justificar o gasto de dinheiro em ciência, uma vez que a maior parte das pessoas, inclusive empresários e possíveis financiadores de ciência, não valorizam a investigação científica.

No entanto, algumas circunstâncias recentes deram oportunidade ao público português de se aperceber do papel da ciência na tomada de decisões políticas. A controvérsia em torno da construção da barragem no rio Foz Côa, onde foram descobertas pinturas pré-históricas (Gonçalves, 2000; 2002), o projecto COMBO – um estudo geológico envolvendo uma explosão controlada ao largo da costa do Porto (Correia, 2002) e a localização de unidades de co-incineração de resíduos industriais (Gonçalves, 2002) são referidas por investigadores como estudos de caso de controvérsias científicas com repercussões sociais, económicas e políticas. As decisões finais nestas controvérsias foram em última análise constrangidas pela opinião pública (se bem que manipuladas pelos *media* e grupos com interesses mais fortes).

1.3. Abordagens à comunicação de ciência em Portugal

A promoção da cultura científica dos cidadãos foi assumida como um programa contínuo do Estado com a criação da Agência Ciência Viva para a Cultura Científica e Tecnoló-

gica, em 1996, passando esta a estatuto de associação em 1998. Esta agência tem sido o maior promotor de divulgação pública da ciência em Portugal (www.cienciaviva.pt), fazendo um esforço para aumentar o conhecimento e compreensão da ciência entre o público em geral e nas escolas. A Agência Ciência Viva gere oito centros interactivos, dá apoio a projectos para promover o ensino experimental em escolas e a colocação de estudantes do Ensino Secundário em laboratórios de investigação, organiza a semana nacional da Ciência e da Tecnologia e actividades relacionadas com ciência para o público em geral (por exemplo, a Astronomia no Verão).

Nos últimos anos, vários institutos de investigação e universidades em Portugal têm vindo a desenvolver as suas próprias actividades de comunicação pública da ciência, quer isoladamente, quer em colaboração com a Agência Ciência Viva: semanas de ciência, seminários, *workshops* para professores do ensino básico e secundário (Miller *et al.*, 2002; www.igc.gulbenkian.pt).

As actividades de comunicação de ciência em Portugal são na sua maior parte unidireccionais – do cientista para o público – e indirectas – mediadas por jornalistas e museus. É muito raro haver discussão directa entre os cientistas e o público, sobre temas e controvérsias científicas, em formatos que possibilitem que os cientistas recebam o *feedback* do público e sejam informados do seu ‘conhecimento situado’. Por outro lado, raramente é dado valor ao esforço de comunicação dos cientistas.

Mesmo em recentes temas controversos, em que o público teve uma influência decisiva na resolução da controvérsia – os casos das gravuras de Foz Côa e da co-incineração de resíduos industriais – o público nunca comunicou directamente com os peritos convidados pelos governantes para avaliar a situação. Os cientistas utilizaram os *media* (conferências de imprensa, entrevistas e artigos de opinião) como uma forma indirecta de comunicação para emitir as suas opiniões. Não foi criado um fórum de diálogo entre os vários actores (cientistas, políticos e o público), e o que se verificou foi que o público demonstrou as suas opiniões através de manifestações públicas, panfletos e *slogans* (Gonçalves, 2000).

1.4. Objectivos deste estudo

O objectivo deste estudo foi avaliar, em Portugal, as perspectivas de evolução das estratégias de comunicação de ciência: de unidireccionais e dependentes de mediadores para formas de diálogo que promovam a interacção directa de cientistas e público. As questões específicas a que este projecto pretendeu dar resposta focam no ‘antes’ e no ‘depois’ da interacção de cientistas e o público:

Antes: Será que é possível promover o diálogo entre cientistas e o público? Isto é, será que os cidadãos estarão interessados em interagir directamente com os cientistas, em vez de ler as notícias nos jornais? E estarão os cientistas disponíveis para interagir e discutir as repercussões do seu trabalho com o público?

Depois: Terá esta experiência influenciado a atitude destes cidadãos com a ciência e os cientistas? Será que os cientistas sentem que os seus pontos de vista foram assimilados e entendidos pelo público?

De forma a responder a estas perguntas, foi planeada, organizada e avaliada uma conferência de fim-de-semana com cientistas do Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC) e municípios de Oeiras.

Dois objectivos estiveram subjacentes a esta conferência: por um lado, dar aos municípios de Oeiras a oportunidade de conhecer o IGC e, por outro, discutir a investigação feita dentro e fora do Instituto, incluindo as implicações da ciência nas suas vidas diárias. Decidimos que uma conferência de fim-de-semana seria a melhor abordagem para promover este diálogo (interacção directa e bidireccional).

A conferência foi baseada no modelo dinamarquês das conferências de consenso (Grundahl, 1995; Lee, 1995; Klüver, 1995; Lee, 1995):

- o painel leigo foi seleccionado entre municípios de Oeiras que se candidataram voluntariamente;
- aos membros do painel leigo foi dada informação sobre a história, a organização e a investigação do IGC;
- o painel leigo definiu a agenda, seleccionando os temas a serem debatidos;
- o painel dos cientistas, constituído por investigadores do IGC, foi escolhido com base nos temas escolhidos pelos cidadãos;
- os dois painéis encontraram-se durante dois dias para debater questões científicas e questões relacionadas com política de ciência e as implicações sociais e éticas da investigação biomédica;
- o painel leigo preparou o relatório de consenso, avaliando o debate e as implicações da ciência nas suas vidas.

Tanto quanto nos foi possível apurar, este foi o primeiro encontro entre cientistas e cidadãos que deu ênfase ao diálogo, no país. Esperamos que estes resultados possam ser utilizados para facilitar estratégias de comunicação via o diálogo em Portugal, de forma a promover um maior envolvimento dos portugueses em questões de ciência e tecnologia.

2. Método

Seleção do painel leigo

A conferência foi divulgada através de cartazes e anúncios em jornais locais³. Os cartazes foram colocados em locais estratégicos em Oeiras: em infantários, no centro de saúde, num centro de desenvolvimento infantil, na piscina municipal, nas bibliotecas municipais e num centro comercial.

³ Texto do anúncio:

'Venha conhecer um Instituto de Investigação Biomédica, aqui perto, em Oeiras.

Sabia que em Oeiras, no Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC), se procura uma vacina para a malária? E que se estuda como é que as plantas, os ratinhos e outros seres vivos adquirem a sua forma? E que se procura os genes que causam a

Um anúncio de uma semana foi colocado num jornal local, de distribuição domiciliária gratuita em Oeiras. A Câmara Municipal de Oeiras inseriu, a custo nulo, um pequeno anúncio da conferência na sua revista mensal, *30 Dias*, também de distribuição gratuita entre os municípios.

Os critérios de selecção para o painel leigo foram análogos aos das conferências de consenso dinamarquesas: foram seleccionadas pessoas de idades superiores a 18 anos, sem formação científica profissional e que não representassem interesses profissionais, colectivos ou de outra natureza. Os membros do painel leigo foram seleccionados por ordem de inscrição, desde que satisfizessem os critérios de selecção. Toda a informação sobre a estrutura e organização da conferência foi fornecida através de correio electrónico e/ou pessoalmente.

Informação de apoio e selecção do painel dos cientistas

Um mês antes da conferência, cada elemento do painel leigo recebeu um documento, escrito em linguagem não-técnica, abordando a história, a estrutura e as áreas de investigação do IGC. Cada membro do painel leigo recebeu ainda uma carta expondo os objectivos e a estrutura da conferência bem como o programa para o fim-de-semana.

Cada membro do painel leigo sugeriu dois tópicos a abordar na conferência. Devido a limitações de tempo, não foi possível reunir com o painel leigo para esclarecer dúvidas técnicas e seleccionar o painel de cientistas. Deste modo, foram convidados a participar na conferência o coordenador ou investigador mais sénior dos grupos de investigação relevantes. Ao todo, foram convidados sete investigadores, todos do IGC. Aos cientistas foi explicado que deveriam apresentar a sua investigação em termos não-técnicos e responder às perguntas do painel leigo. Deveriam também ler e avaliar o relatório de consenso que o painel leigo prepararia e preencher um pequeno inquérito final.

A conferência de fim-de-semana

A conferência decorreu no fim-de-semana de 6 e 7 de Setembro de 2003, no IGC. A estrutura da conferência foi muito semelhante à de uma conferência de consenso. O fim-de-semana foi dividido em duas partes, distintas mas interligadas: no sábado, os cientistas apresentaram e debateram com o painel leigo as suas áreas específicas de investigação. Apenas os membros dos dois painéis e a organização participaram nas sessões de sábado.

diabetes e o autismo? Gostaria de conhecer os cientistas do IGC e debater com eles os benefícios, as dificuldades e possíveis cenários de futuro relacionados com a sua investigação?

Realizar-se-á, no fim-de-semana de 6 e 7 de Setembro, um debate entre os investigadores do IGC e um painel de 10 pessoas, escolhidas entre o público oeirense. O painel do público terá previamente acesso a informação detalhada sobre a investigação realizada no IGC, para depois aprofundar com os cientistas.

Caso esteja interessado(a) em participar nesta iniciativa, envie os seus contactos para:

Ana Paula Coutinho, Instituto Gulbenkian de Ciência, Rua da Quinta Grande, Apartado 14, 2781-901 Oeiras, Tel.214 407 936, Fax. 214 407 970, e-mail. acoutin@igc.gulbenkian.pt, [www.igc.gulbenkian.pt]

Na manhã de domingo decorreu um debate aberto, com a participação de ambos os painéis, para debater assuntos mais abrangentes, como por exemplo, o impacto social da ciência, as políticas de ciência (em Portugal e noutros países), a ética. Este debate foi aberto a todos quantos quisessem participar, incluindo os restantes cientistas do IGC. No domingo à tarde, o painel leigo preparou e apresentou o seu relatório de consenso.

O relatório de consenso

Para a elaboração do relatório de consenso, foi sugerido ao painel leigo que abordasse os seguintes temas:

- a) A conferência (Ex.: Esta conferência foi mais proveitosa do que um documentário televisivo, um livro de divulgação científica ou um artigo de jornal, no que diz respeito ao que aprendemos sobre o conteúdo e os processos da ciência?)
- b) A investigação científica no IGC (Ex.: Os projectos de investigação a decorrer no IGC, que financiamos através dos nossos impostos, são relevantes para o nosso dia-a-dia?)
- c) A ciência em Portugal (Ex.: Como se compara ser cientista em Portugal e noutros países? Quão bem planeada parece ser a política de ciência do país?)
- d) A ciência na sociedade (Ex.: A ciência, como componente da cultura de uma nação, é apenas para as elites? Ou é para todos?)

Devido a limitações de tempo, o relatório não foi apresentado aos participantes, mas sim distribuído por todos via correio electrónico, no dia seguinte.

Avaliação

Foram distribuídos curtos inquéritos anónimos aos dois painéis, como forma de avaliar a conferência. Os inquéritos foram concebidos de modo a avaliar, por um lado, o impacto da conferência nas atitudes do público e dos cientistas face ao diálogo, e por outro, a opinião de todos os participantes sobre a organização e o decorrer da conferência.

Os membros de ambos os painéis foram questionados quanto às razões que os levaram a participar na conferência, o que esperavam obter e o que na realidade retiraram deste evento; sugeriram temas a serem abordados em conferências futuras. Em respostas de escolha múltipla, indicaram com que finalidades este tipo de conferência deveria ser implementada em Portugal. Os cientistas participantes indicaram, também através de respostas de escolha múltipla, as suas percepções em relação à forma como as suas intervenções foram assimiladas e entendidas pelos cidadãos.

Em relação à organização da conferência, ambos os painéis foram questionados quanto à duração das sessões, acessibilidade dos cientistas participantes, estrutura da conferência, contacto com a organização, entre outros itens de carácter logístico. Toda a conferência foi filmada.

3. Resultados

O painel leigo

Quinze pessoas candidataram-se ao painel leigo. Este painel, com os 10 membros finais, estava constituído um mês antes da conferência. O meio de divulgação mais eficaz foi, de facto, o anúncio na revista *30 Dias*: o interesse na conferência, por parte do público, aumentou com a publicação do anúncio e cinco dos oito membros do painel souberam da conferência graças àquele.

Assim, o painel leigo era constituído por oito pessoas: cinco mulheres e três homens. Das 10 pessoas seleccionadas, duas acabaram por não participar na conferência, por razões familiares.

Um finalista do Ensino Secundário, de 18 anos de idade, era o membro mais novo do painel leigo. Este painel incluía ainda duas estudantes universitárias (de Química Aplicada e Engenharia Biológica), com 19 e 21 anos, uma funcionária pública licenciada em Psicologia Social, de 43 anos de idade, uma professora do Ensino Secundário com 51 anos, uma doméstica com 42 anos, um geólogo reformado, com 76 anos, e um engenheiro químico reformado, de 65 anos de idade. Todos vivem em Oeiras e arredores.

Na altura da selecção para o painel leigo, os participantes indicaram as razões que os levavam a querer participar na conferência. Os participantes mais novos esperavam saber mais sobre os projectos de investigação no IGC e estabelecer contactos com possíveis orientadores científicos. Um dos participantes queria aprender mais sobre a genética do autismo e diabetes. Os mais velhos queriam ‘conhecer o que se faz no IGC em termos de investigação básica e aplicada, em particular no campo da genética e biomedicina, tentando consegui-lo em linguagem descodificada’, numa perspectiva ‘social e de cidadania’, reflectir nas ‘implicações filosóficas da engenharia genética’, e ainda nas ‘repercussões sociais e práticas dos projectos de investigação’.

Estas razões, apontadas antes da conferência, foram confirmadas nos inquéritos pós-conferência. Entre as razões apontadas para a sua participação, seis dos oito membros do painel escolheram ‘para conhecer o IGC’, cinco escolheram ‘para abordar temas científicos específicos’ e metade indicaram ‘para conhecer cientistas’ e ‘para estabelecer contactos para o futuro’. Outras razões indicadas foram ‘para conhecer a estrutura científica em Portugal’ e ‘para conhecer os cientistas e compreender um pouco mais a sua vida’.

Todos os membros do painel leigo leram o texto de apoio sobre o IGC, fornecido antes da conferência; a maior parte dos membros do painel complementou esta informação recorrendo à página de Internet do IGC (cinco dos oito) e a outras publicações (cinco dos oito).

O painel leigo propôs oito temas científicos para debate, que foram incluídos no programa da conferência: genética do autismo, biologia do desenvolvimento, auto-imunidade, vírus e hospedeiros, bioinformática, divisão celular e apoptose, neoangiogénese e cancro. Outros temas, mais abrangentes, também propostos foram: a noção de ‘tempo’ em Biologia, as dificuldades em fazer ciência em Portugal, e bioética e as questões éticas na investigação em Biologia.

O painel dos cientistas

Cinco coordenadores de grupo, uma investigadora de pós-doutoramento e uma médica investigadora aceitaram o convite para participar na conferência. O painel dos cientistas era constituído por quatro homens e três mulheres, com idades compreendidas entre os 30 e 45 anos.

A maioria dos cientistas aceitou participar na conferência para promover o IGC (cinco dos sete) e porque foram convidados (cinco dos sete). Três dos sete cientistas revelaram que participaram ‘para promover o estatuto do cientista na sociedade’.

Entre as outras razões para participar estavam ‘conhecer a opinião do público de Oeiras sobre os cientistas’, ‘ganhar experiência na comunicação da ciência com o público em geral’, ‘[avaliar] o possível impacto/choque do nosso trabalho’, ‘conhecer a disponibilidade de contribuição financeira do cidadão em relação à ciência em Portugal’, ‘contacto mais informal com outros colegas’ e ‘mostrar o investigador como pessoa normal’.

A conferência de fim-de-semana

Dia 1 – Sábado

Os membros do painel leigo interromperam regularmente, com perguntas, as sete sessões que decorreram durante o dia, o que possibilitou um diálogo constante entre os dois painéis.

O painel leigo considerou os cientistas ou muito claros (quatro dos oito) ou claros (quatro dos oito), e ou muito acessíveis (quatro dos oito) ou acessíveis. Esta opinião foi partilhada pelo painel dos cientistas: os cientistas participantes foram claros (seis dos seis) e acessíveis (cinco dos cinco que responderam à pergunta).

Dia 2 – Domingo

Debate aberto – Domingo de manhã

Apenas três cientistas do IGC e três munícipes assistiram ao debate, apesar de este ser aberto ao público e todos os investigadores e trabalhadores do IGC.

O painel leigo determinou a agenda deste debate e deu início à discussão. Alguns dos temas abordados no domingo de manhã foram:

- áreas de investigação biomédica que não tinham sido abordadas no dia anterior. Desta conversa inicial surgiu um debate sobre a razão de ser de certos projectos de investigação (motivações históricas, económicas e sociais) e a motivação dos cientistas. Um dos cientistas disse que estudava ‘o ciclo celular porque é giro... Sei que se pode relacionar com cancro, mas eu gosto porque para mim é belo observar e tentar compreender como é que as células se dividem’;

- a investigação fundamental *versus* a investigação aplicada;
- as políticas de ciência em Portugal; comparações entre os recursos materiais disponíveis aos cientistas em Portugal e noutros países. Os participantes reflectiram sobre se seria mais vantajoso para Portugal, sendo um país pequeno e com recursos limitados, apostar nas áreas de investigação aparentemente mais relevantes para a economia nacional, ou, alternativamente, apostar nos cientistas de excelência, independentemente da área de estudo;

- a função do governo no sistema de financiamento da ciência portuguesa e a necessidade de se encontrarem fontes alternativas de financiamento – desde as grandes empresas ao cidadão individual. Foram feitas comparações com as instituições sem fins lucrativos no Reino Unido que apoiam a investigação científica. Todos concordaram que é necessário maior sensibilização para e maior compreensão da ciência e que iniciativas como aquela em que estavam a participar poderiam dar uma forte contribuição;

- educação de ciência. Muitos membros do painel leigo lamentaram que os três jovens do painel sejam uma excepção entre os seus pares, que, dum modo geral, não gostam e rejeitam o estudo da ciência. Os cientistas foram encorajados a serem pro-activos, indo às escolas para ‘transmitir esta imagem de jovens a fazer coisas estimulantes para o futuro do país’.

Para a maior parte dos membros do painel leigo, o debate foi útil (sete dos oito); um ficou indiferente ao debate. Cinco dos seis cientistas que participaram consideraram o debate útil; o outro cientista considerou-o indiferente.

A visita aos laboratórios do IGC – Domingo à tarde

A visita aos laboratórios, realizada a seguir ao debate, não tinha sido incluída no programa, mas acabou por ser um ponto alto do fim-de-semana. Um dos membros do painel leigo sugeriu, no inquérito final, que ‘uma visita mais longa aos laboratórios fosse incorporada na conferência’.

O relatório de consenso

O painel leigo reuniu durante aproximadamente uma hora e meia e elaborou o relatório abaixo transcrito. Os membros de painel consideraram que o tempo de elaboração do relatório foi suficiente (cinco de cinco que responderam). Todos declararam ter sido útil a elaboração do relatório, cujo texto se transcreve:

O contacto directo com os investigadores é mais enriquecedor e mais vital que a simples leitura de um artigo científico tanto a nível de conteúdo como a nível de processo.

É inquestionável que a utilização dos impostos dos contribuintes em investigação pura e aplicada em biologia e engenharia genética traz benefícios para a vida de todos nós.

Parece-nos que ser cientista em Portugal significa ter menos recursos, menos oportunidades e estabilidade, essenciais à investigação.

Relativamente à Ciência em Portugal, foi consensual que é necessário organizar, planificar, suscitar investimentos e criar uma cultura científica, capazes de gerar sinergias entre a comunidade científica e os cidadãos.

Vivemos em plena era da Ciência! Como da cultura científica advêm vantagens para toda a sociedade, a actividade científica tem necessária e inequivocamente de ser uma preocupação colectiva. Pensamos que seria vantajoso estimular o

diálogo dos cientistas com a sociedade através de uma divulgação mais ampla do seu trabalho. Efectivamente consideramos que a comunidade científica tem a responsabilidade social de passar a sua mensagem. É também importante a criação de uma cultura de diálogo interdisciplinar entre os cientistas.

A Tabela 1 resume a avaliação do relatório de consenso feita pelo painel dos cientistas. De um modo geral, os cientistas ficaram satisfeitos com o relatório. Salientamos que os cientistas foram de opinião de que o painel leigo assimilou correctamente os factos que lhe foram transmitidos e concordaram com o painel leigo em como o debate foi mais enriquecedor do que a leitura de um livro ou artigo de divulgação científica.

Tabela 1 – A opinião dos cientistas sobre o relatório de consenso

| Painel cientistas (N=6) | Média ± desvio-padrão |
|--|-----------------------|
| O painel assimilou correctamente os factos que lhe foram transmitidos | 2 ± 0.7 |
| Sinto que as minhas intervenções foram bem entendidas | 2 ± 0.8 |
| Partilho das opiniões apresentadas pelo painel relativamente ao debate | 2 ± 0.8 |
| Partilho das opiniões apresentadas pelo painel relativamente à investigação no IGC | 3 ± 0.98 |
| Partilho das opiniões apresentadas pelo painel relativamente à ciência em Portugal | 2 ± 0.7 |
| Partilho das opiniões apresentadas pelo painel relativamente à ciência como forma de cultura | 2 ± 0.98 |

Escala: 1 – concordo plenamente; 2 – concordo; 3 – não concordo nem discordo; 4 – discordo; 5 – discordo em absoluto.

Avaliação global da conferência

A conferência foi globalmente avaliada como Boa/Muito Boa. Três (dos oito) membros do painel leigo consideraram a conferência excelente; dois (dos sete) cientistas participantes consideraram-na razoável.

Quando questionados sobre o que tinham gostado menos durante a conferência, e de que forma poderia ser melhorada, vários cientistas e um ou dois membros do painel leigo referiram a falta de público a assistir. Muitos cientistas comentaram que a iniciativa tinha sido demasiado longa e que um número demasiado elevado de temas foi abordado. Estas últimas observações não foram feitas por nenhum dos membros do painel leigo.

No que respeita ao que de melhor a conferência ofereceu, os cientistas apreciaram o interesse e a compreensão que o público demonstrou: ‘comprovar que há ‘não-cientistas’ que efectivamente querem compreender o que é [a ciência] e o que aqui acontece’. Alguns cientistas ficaram satisfeitos por terem tido oportunidade de ‘poder esclarecer dúvidas e transmitir informação’, e ainda de ‘poder apresentar o prazer de fazer ciência (...) e de poder responder directamente às perguntas do público’.

O painel leigo gostou do espírito de abertura dos cientistas, do modo como apresentaram e debateram os temas e do ambiente informal. Uma das pessoas no painel leigo escreveu que o que mais apreciou foi ‘acreditar que existem jovens portugueses (...) a lutarem para manter a investigação viva em Portugal’. Outra pessoa apreciou o ‘consenso na apresentação do relatório’.

Todos os membros do painel leigo participariam noutra conferência deste género. Quatro dos cientistas também participariam noutra conferência, os outros três talvez participassem.

A Tabela 2 resume as respostas do painel leigo à pergunta concebida para avaliar o efeito da conferência sobre a atitude dos participantes face à ciência (tornou-se mais positiva e aumentaram os conhecimentos científicos), face aos cientistas (melhorou) e face à comunicação directa entre cientistas e o público (é mais produtiva). Os valores (de desvio-padrão) das perguntas sobre a opinião em relação aos cientistas e a atenção a notícias sobre o IGC, revelam que este painel continha pessoas já com uma opinião favorável aos cientistas e já conhecedores e atentos ao IGC.

Tabela 2 – Atitudes do painel leigo após a conferência

| Painel leigo (N=7) | Média ± desvio - padrão |
|---|-------------------------|
| A minha atitude perante a ciência é mais positiva | 1 ± 0.5 |
| Tenho melhor opinião sobre os cientistas | 2 ± 1.2 |
| Os meus conhecimentos científicos aumentaram | 2 ± 0.8 |
| Tirei mais deste debate do que tiraria de um livro/artigo de jornal/documentário de televisão | 2 ± 0.8 |
| Estarei mais atento(a) a notícias sobre o IGC | 1 ± 1.0 |
| Fiquei mais sensibilizado(a) para notícias de ciência em geral | 2 ± 0.5 |

Escala: 1 – concordo plenamente; 2 – concordo; 3 – não concordo nem discordo; 4 – discordo; 5 – discordo em absoluto.

Os dois painéis concordaram sobre a implementação na sociedade de conferências do género desta: estas conferências devem ser empregues, inclusivamente para avaliar assuntos do âmbito da ciência e da tecnologia e para contribuir para definir as políticas de ciência do país (Tabela 3).

Tabela 3 – Situações em que este formato de conferência deveria ser empregue, de acordo com cada um dos painéis

| | Painel cientistas Média ± desvio-padrão | Painel leigo Média ± desvio-padrão |
|--|---|--|
| Promover as imagens dos institutos de investigação | 2 ± 0.5 | 2 ± 1.2 |
| Aumentar os conhecimentos científicos do público em geral | 1 ± 0.4 | 2 ± 0.8 |
| Contribuir para a avaliação pública de determinada área científico-tecnológica | 2 ± 0.99 | 3 ± 1.1 |
| Contribuir para a elaboração da política de ciência do país | 2 ± 1.1 | 2 ± 0.8 |
| Não deveria ser implementado | | |

Escala: 1 – concordo plenamente; 2 – concordo; 3 – não concordo nem discordo; 4 – discordo; 5 – discordo em absoluto.

Consequências da conferência

Estas foram as consequências imediatas da conferência de fim-de-semana:

1. Um artigo de meia página num jornal diário nacional de grande tiragem, o *Diário de Notícias* (Naves, 8 Setembro 2003: 23).

2. Um convite para ‘repetir alguns dos aspectos do fim-de-semana’ numa tertúlia de reformados oeirenses, em Outubro de 2003. Foram abordados vários temas, incluindo políticas de ciência, gestão institucional e temas científicos específicos.

3. O debate ‘Dialogar Ciência’, na Biblioteca Municipal de Oeiras, a convite da Câmara Municipal de Oeiras, com um painel de investigadores do IGC (dia 24 de Janeiro de 2004). O painel era constituído por cientistas em diferentes fases das suas carreiras (desde estudantes de licenciatura até um dos directores-adjuntos do IGC). Cerca de 50 pessoas assistiram ao debate. Foram debatidos temas científicos específicos (como, por exemplo, clonagem e doenças genéticas) e temas mais abrangentes, nomeadamente a rotina diária de um cientista, políticas de ciência, as perspectivas de carreira em Portugal para os cientistas jovens, como promover a cultura científica. Tal como na conferência de fim-de-semana, todos os cientistas presentes foram encorajados a serem pro-activos na divulgação de ciência, deslocando-se às escolas e a outras instituições locais. Na sequência deste debate, os investigadores do IGC foram convidados a visitar o centro da Associação Portuguesa de Paralisia Cerebral (APPC) de Oeiras para exporem a actividade dos cientistas do IGC aos utentes daquele centro.

4. Discussão

A conferência de fim-de-semana descrita neste estudo permitiu-nos avaliar a atitude de um grupo de cientistas e do público português ao diálogo. Apesar das limitações

deste estudo, o facto de ter sido possível realizar esta conferência e as suas consequências imediatas sugerem que ambos os grupos – cientistas e público – têm interesse em desenvolver esta forma de comunicação directa e bidireccional, e são beneficiados pela experiência.

4.1. Porquê promover o diálogo entre cientistas e o público em Portugal?

De acordo com os dados do Eurobarómetro 55.2, Portugal apresenta um atraso em relação a muitos outros países europeus, no que diz respeito ao conhecimento e interesse do público pela ciência (Miller *et al.*, 2002). No relatório de *benchmarking* da promoção da compreensão pública da ciência, encomendado pela Comissão Europeia em 2002⁴, foi proposto um novo indicador para o clima de promoção da compreensão pública da ciência em cada país, baseado no quociente Conhecimento/Interesse (K/I) (Miller *et al.*, 2002). O valor de K/I para Portugal indica que as actividades realizadas não satisfazem completamente as necessidades do público, o que sugere uma necessidade de aumentar o interesse pela ciência (K/I=0.96, um pouco abaixo do valor standard de 1.00).

Acontecimentos recentes em Portugal (as gravuras de Foz Côa, o projecto COMBO e a crise da BSE) têm atirado a ciência para o domínio público, revelando o quanto certas decisões político-administrativas estão dependentes de conhecimentos científicos. É de esperar que o interesse do público pela ciência aumente, na sequência destas controvérsias, à medida que os cidadãos se aperceberem das implicações da ciência nas suas vidas diárias. É também muito provável que a imagem da ciência como uma actividade neutra, não problemática e constituída por um conhecimento único – a imagem apresentada pelo ‘modelo do défice cognitivo’ (Thomas, 1997; Gregory & Miller, 1998) – seja posta em causa. Este fenómeno de desilusão em relação à ciência tem tido consequências bem visíveis nos níveis de interesse em certos países europeus, nomeadamente na Alemanha (de 1991 a 2002 o interesse pela ciência baixou 29%; Miller *et al.*, 2002). Pelo contrário, na Dinamarca, onde os fóruns de diálogo entre cientistas e o público têm sido implementados e estimulados, e onde os cidadãos são envolvidos nas decisões sobre assuntos científico-tecnológicos, o interesse pela ciência aumentou 32% entre 1992 e 2001 (Miller *et al.*, 2002).

Desde as crises registadas em torno das gravuras de Foz Côa, do projecto COMBO e da co-incineração (Correia, 2002; Castro & Lima, 2002; Gonçalves, 2002), parece estar a desenvolver-se em Portugal uma nova cultura política, na qual as decisões político-administrativas estão ligadas ao saber científico (Gonçalves, 2002). Há que acautelar, no entanto, que esta nova tendência não induza o aparecimento de uma forma de ‘ciência de advocacia’ (*advocacy science*), em que os cientistas (e o conhecimento científico) são recrutados pelos grupos participantes com o objectivo de enfraquecer os argumentos dos opositores. Numa situação de *advocacy science* são menos-prezados os contextos socioeconómicos, legais, culturais e institucionais em que o

⁴ Report from the Expert Group Benchmarking the Promotion of RTD Culture and Public Understanding of Science.

processo de decisão decorre, e a forma como estes contextos afectam a utilização do conhecimento científico, que é utilizado parcimoniosamente. Por outro lado, nascem sentimentos de frustração e de logro, por parte do público, quando os cientistas a que os decisores recorrem se revelam tantas vezes incapazes de fornecer certezas e verdades absolutas (o que também facilita a utilização parcimoniosa do seu conhecimento) (Horlick-Jones & De Marchi, 1995; Gonçalves, 2002). O diálogo entre cientistas e público contraria estas tendências: por um lado revela como o conhecimento científico *in the making* – aquele que é de facto relevante para muitas das decisões de base científica (vejam-se as decisões de gestão de risco na questão da doença de Creutzfeldt-Jacobs, por exemplo) – avança precisamente sobre as dúvidas e as incertezas científicas que o caracterizam. Por outro lado, o diálogo possibilita que sejam incorporados outros tipos de conhecimento nos processos de tomada de decisão, que reflectam os contextos sociais e económicos envolvidos.

A experiência e os casos de sucesso de outros países, no domínio da comunicação de ciência e do envolvimento do público com a ciência, deverão servir de base para o esforço da promoção da cultura científica em Portugal. Neste sentido, a conferência de fim-de-semana entre os cientistas do IGC e o público de Oeiras teve como objectivo contornar os obstáculos de comunicação entre os dois grupos, criando um espaço onde o público pudesse ‘confrontar’ os cientistas directamente, abordando os temas científico-tecnológicos que mais preocupam os cidadãos.

4.2. Avaliando as questões do ‘Antes’ e do ‘Depois’

A falta de audiência durante a conferência foi a principal crítica dos participantes. Atribuímos o facto de apenas uma pequeníssima parte das pessoas convidadas (entre cientistas e munícipes de Oeiras) terem comparecido à novidade da iniciativa. De facto, no debate ‘Dialogar Ciência’, que resultou directamente da conferência, a audiência foi significativamente maior (cerca de 50 pessoas). Este debate foi também melhor e mais largamente divulgado pela Câmara Municipal de Oeiras, o que terá contribuído para a maior participação do público.

Mesmo 50 participantes representam uma pequena porção da população total, o que revela existir ainda um longo caminho a percorrer para envolver o público (e também os cientistas) em diálogo. O maior desafio será o de envolver aqueles para quem tais iniciativas passam ao lado, por não terem ainda a percepção da relevância da ciência nas suas vidas.

A maioria dos cientistas participou na conferência de fim-de-semana com o intuito de promover o IGC e porque foi convidado. Alguns afirmaram, explicitamente, que esperavam, através da conferência, ‘ganhar experiência em comunicar com o público’, e ‘conhecer a disponibilidade de contribuição financeira do cidadão em relação à ciência em Portugal’. Estas afirmações indicam que estes cientistas comunicam com o público por razões de interesse próprio e reforça as conclusões de estudos anteriores das estratégias de comunicação utilizadas por cientistas portugueses (Jesuíno & Diego, 2002). No seu estudo, que envolveu um grupo de investigadores de diferentes áreas,

Jesuíno e Diego concluíram que os cientistas portugueses recorrem à comunicação com o público como uma forma de aumentarem a visibilidade dos sucessos e feitos da ciência e da tecnologia. Esta motivação faz lembrar os princípios subjacentes ao ‘modelo do défice cognitivo’, segundo o qual as iniciativas de compreensão pública da ciência constituem uma maneira de conseguir transmitir a mensagem dos cientistas. Esta mensagem tem, por vezes, como finalidade atrair mais estudantes para as disciplinas de ciência, ou até, numa posição extrema, é uma tentativa de obter financiamentos alternativos aos do Estado. Muitos cientistas comunicam a sua ciência num esforço de aumentar a cultura científica da população. Em qualquer dos casos, pressupõe-se sempre um público ignorante da ciência, que precisa de ser educado e convencido da beleza e virtudes da ciência.

As razões que os cientistas apontaram para participarem na conferência estão na mesma linha que as conclusões do *workshop* ‘Comunicar Ciência’, descritas no artigo de Bettencourt-Dias, Coutinho & Araújo, neste número. Os projectos de comunicação de ciência que os participantes neste *workshop* conceberam como exercício eram todos dirigidos à promoção da ciência e até ao envolvimento do público nas maravilhas da ciência; nenhum dos projectos foi concebido em torno do diálogo entre cientistas e o público-alvo, que permitisse a participação do público na ciência.

Apesar de tudo, quando questionados sobre as formas como esta conferência poderia ser utilizada no futuro, a maior parte dos cientistas participantes apontou a avaliação de assuntos científico-tecnológicos e até a definição de políticas de ciência como aplicações desejáveis. Uma vez que estas opiniões foram expressas a seguir à conferência, somos levados a sugerir que a conferência alterou as suas opiniões iniciais, as quais se podem atribuir à novidade do conceito da participação do público em ciência, em Portugal.

Ambos os painéis sugeriram temas para conferências futuras entre cientistas e o público. O painel leigo sugeriu os seguintes: os últimos desenvolvimentos tecnológicos, a engenharia genética, a investigação com células estaminais, o sistema imune, a cultura científica dos jovens, ética e limites da biologia da medula óssea e da investigação utilizando embriões e o stress celular. O painel dos cientistas propôs o tema das políticas de ciência em Portugal, a ciência como meio de desenvolvimento, a ‘nova genética’, a história da ciência e as suas implicações sociais.

Os tópicos acima descritos abarcam áreas científicas específicas, mas também temas mais abrangentes. Curiosamente, estes últimos apareceram como o enfoque do painel dos cientistas, o que poderá revelar um afastamento do ‘modelo do défice cognitivo’. De acordo com este modelo, numa tentativa de reduzir o défice de conhecimento do público, a informação que é transmitida é constituída maioritariamente pelos conceitos e factos da ciência (Miller *et al.*, 2002), em prejuízo dos valores e dos processos da ciência. As sugestões de temas para futuras conferências foram feitas depois desta, pelo que somos, mais uma vez, levados a sugerir que a conferência alterou a atitude dos cientistas na forma de comunicação com o público.

Ao permitir que o painel leigo determinasse os temas a debater e ainda que conduzisse o debate aberto, o seu ‘conhecimento situado’ manifestou-se. De facto, os mem-

bro de este painel estavam constantemente a tentar integrar tudo o que ouviam com saberes previamente adquiridos, quer nas suas vidas profissionais, quer pessoais. Um dos membros, por exemplo, referia-se constantemente à sua doença; interpretava e avaliava a investigação que lhe era descrita, bem como as repercussões para si e para a sua vida familiar, em termos dos conhecimentos acumulados ao longo de anos de tratamentos e visitas a médicos.

O painel leigo estava, claramente, mais interessado no ‘processo’ da ciência do que no ‘conteúdo’ da ciência (Claxton, 1997). Apesar da quantidade de informação que lhes foi transmitida, sobre teorias, conceitos e termos científicos, o painel leigo focou-se naquilo a que Durant chama ‘a ciência como uma instituição’ (Gregory & Miller, 1998): a formação e o treino de cientistas, o sistema de revisão pelos pares (*peer review*), os protocolos seguidos numa investigação, as motivações e os valores da ciência (e dos cientistas). No seu relatório, abordaram algumas destas questões e aconselharam os cientistas a serem pro-activos na sua comunicação com o público.

Todos os membros do painel leigo participariam noutra conferência deste género. Os cientistas mostraram-se menos entusiasmados em participar noutra iniciativa. Vários cientistas comentaram que um fim-de-semana é tempo demais para ‘perder’ neste tipo de evento. Estas opiniões poderão indicar que os cientistas consideram que a comunicação de ciência, sendo pouco reconhecida, continua a ser uma actividade secundária quando comparada com aquilo que consideram ser a sua função principal – levar a cabo as suas investigações. Esta opinião é partilhada por cientistas noutros países, mesmo naqueles onde a comunicação de ciência está mais bem inserida no sistema científico, como o Reino Unido, por exemplo (Pringle, 1997).

No seu relatório, de 2002, uma das recomendações feitas pelo grupo de trabalho de *benchmarking* da promoção da compreensão pública da ciência é de que as actividades de divulgação e promoção da ciência, realizadas pelos cientistas, sejam um dos factores determinantes da progressão na carreira científica (Miller *et al.*, 2002). Parece-nos muito provável que medidas desta natureza aumentem a vontade e a disponibilidade dos cientistas para participarem em iniciativas de comunicação de ciência em geral, e em fóruns de diálogo em particular.

5. Conclusões e perspectivas para o futuro

Conferências públicas, debates de uma tarde ou uma manhã e dias abertos, no âmbito da comunicação de ciência, existem já em Portugal. A conferência de fim-de-semana entre os cientistas do IGC e o público de Oeiras aqui descrita difere daquelas iniciativas em vários aspectos:

- os cientistas e os membros do público passaram um fim-de-semana inteiro juntos, o que permitiu várias rondas de debate;
- o painel leigo definiu a agenda e, na medida do possível, conduziu os acontecimentos;
- o painel leigo teve oportunidade de se preparar detalhadamente para a conferência, tendo recebido material de apoio de antemão;

- chegou-se a uma opinião de consenso no final da conferência: o relatório elaborado pelo painel leigo continha uma única opinião consensual e não as opiniões de cada participante;
- os cientistas puderam avaliar e dar a sua opinião sobre o relatório de consenso.

Em conjunto, as características acima referidas possibilitaram o diálogo entre os participantes. Esta conferência foi totalmente inovadora em Portugal e permitiu que cientistas e o público se encontrassem e se conhecessem numa perspectiva diferente. O sucesso desta experiência-piloto sugere que a comunicação bidireccional é possível e agrada a ambos os grupos envolvidos: cientistas e o público.

Apesar de esta conferência ter envolvido apenas investigadores da área da biomedicina, parece-nos uma iniciativa facilmente transponível para outras áreas científicas. Poder-se-ão debater temas específicos, em relação aos quais existam repercussões sociais e éticas perceptíveis para o público. Alguns exemplos de tais temas seriam: os riscos ambientais de novos sistemas de tratamento de resíduos, os testes genéticos e a política científico-tecnológica do país.

A divulgação destas conferências requer um planeamento cuidado, de modo a assegurar uma participação pública eficaz – a base do sucesso de tais iniciativas. O nosso estudo sugere que a taxa de sucesso é significativamente maior quando há participação da autarquia local – repare-se que a pequena nota na revista da Câmara Municipal de Oeiras acabou por ser a melhor forma de divulgação da conferência.

As conferências de consenso, em que nos baseámos ao conceber esta conferência de fim-de-semana, são, por um lado, uma forma de avaliação pública de aplicações tecnológicas e, por outro lado, uma experiência em democracia, uma vez que implicam uma consulta directa aos cidadãos em vez de aos seus representantes eleitos (Durant, 1995). Não prevemos que as conferências de consenso, ou qualquer das outras formas de participação do público na ciência, sejam empregues em Portugal a este nível, a curto prazo, pois somos um país dominado por instituições de democracia representativa fortemente implantadas no sistema político-administrativo.

Actualmente, os debates públicos em torno de assuntos científico-tecnológicos em Portugal baseiam-se num sistema de entrega voluntária das opiniões de todos os cidadãos, via a Internet ou por outros meios tradicionais. A participação dos cidadãos nestes debates é geralmente pobre (veja-se o recente debate sobre a utilização de embriões humanos em investigação: Serrão, 2003). Gostaríamos de propor que os fóruns de diálogo, incluindo as conferências de consenso, venham a substituir este modelo não estruturado de debates públicos em Portugal. As opiniões de consenso dos cidadãos participantes poderiam servir como ponto de referência para o debate institucional, esse sim com carácter decisório.

A outro nível, as conferências de consenso são também uma forma de diálogo entre o público e os cientistas e um excelente espaço para a promoção da ciência e para o envolvimento do público em assuntos científico-tecnológicos. Os membros do painel leigo afirmaram que retiraram mais desta conferência do que de um livro de divulgação

científica, um artigo no jornal ou até um documentário televisivo; ficaram com opiniões mais positivas sobre os cientistas; aumentaram os seus conhecimentos científicos e estariam mais atentos a notícias sobre ciência depois da conferência. É a este nível que valerá a pena que cientistas, políticos e comunicadores de ciência invistam o seu tempo e esforço, de modo a promover o envolvimento do público português com a ciência.

Agradecimentos

A conferência de fim-de-semana foi realizada com o apoio financeiro do Instituto Gulbenkian de Ciência. Gostaríamos de agradecer à Câmara Municipal de Oeiras todo o apoio na divulgação da conferência. Agradecemos ainda a todos no Instituto Gulbenkian de Ciência que tornaram a conferência possível, em particular, António Coutinho, Greta Martins e Jorge Costa.

Referências

- Ávila, P. & Castro, P. (2002) 'Compreender a Ciência: O Inquérito à Cultura Científica dos Portugueses' in M. E. Gonçalves (org.) *Os Portugueses e a Ciência*, Lisboa: Dom Quixote, pp. 287-320.
- Bodmer, W. (1985) *The Public Understanding of Science: Report of an Ad Hoc Group Endorsed by the Council of the Royal Society*, London: Royal Society.
- Caraça, J. (1999) 'A Prática de Política de Ciência e de Tecnologia em Portugal' in Caraça, J. M. (org.) *O Futuro Tecnológico: Perspectivas para a Inovação em Portugal*, Oeiras: Celta Editora.
- Castro, P. & Lima, M. L. (2002) 'Discursos sobre a Ciência num Debate Ambiental' in Gonçalves, M. E. (org.) *Os Portugueses e a Ciência*, Lisboa: Dom Quixote, pp. 115-156.
- Claxton, G. (1997) 'Science of the Times: a 2020 Vision of Education' in Levinson, R. and Thomas, J. (eds.) *Science Today: Problem or Crisis?*, London: Routledge, pp. 71-86.
- Correia, M. (2002) 'O Verso e o Reverso das Representações da Ciência. As Abordagens do Projecto COMBO que Passaram na Televisão' in Gonçalves, M. E. (org.) *Os Portugueses e a Ciência*, Lisboa: Dom Quixote, pp. 79-114.
- Durant, J. (1995) 'An Experiment in Democracy' in Joss, S. & Durant, J. (eds) *Public Participation in Science: The Role of Consensus Conferences in Europe*, London: Science Museum, pp. 75-80.
- European Commission Directorate General for Research (2001) *Eurobarometer 55.2 Europeans, Science and Technology*, Brussels: European Commission.
- Farmelo, G. (1997) 'From Big Bang to Damp Squib?' In Levinson, R. & Thomas, J. (eds) *Science Today: Problem or Crisis?*, London: Routledge, pp. 175-191.
- Firmino da Costa, A., Ávila, P. & Mateus, S. (2002) *Públicos da Ciência em Portugal*, Lisboa: Gradiva.
- Gonçalves, M. E. (2000) 'Ciência, Política e Participação: O Caso de Foz Côa' in Gonçalves, M. E. (org.) *Cultura Científica e Participação Pública*, Oeiras: Celta Editora, pp. 201-230.
- Gonçalves, M. E. (2002) 'Imagens Públicas da Ciência e Confiança nas Instituições: Os Casos de Foz Côa e da Co-incineração' in Gonçalves, M. E. (org.) *Os Portugueses e a Ciência*, Lisboa: Dom Quixote, pp. 157-197.
- Gregory, J. & Miller, S. (1998) 'Popularization, Public Understanding and the Public Sphere' in *Science in Public: Communication, Culture and Credibility*, New York: Plenum Press, pp. 81-103.
- Gründhal, J. (1995) 'The Danish Consensus Conference Model' in Joss, S. & Durant, J. (eds) *Public Participation in Science: The Role of Consensus Conferences in Europe*, London: Science Museum, pp. 31-40.

- Hamstra, A. (1995) 'The Role of the Public in Instruments of Constructive Technology Assessment' in Joss, S. & Durant, J. (eds) *Public Participation in Science: The Role of Consensus Conferences in Europe*, London: Science Museum, pp. 53-66.
- Henriques, L. (1999) 'Sistemas Consultivos e Estratégias de Selecção de Projectos de I&D: Portugal, os Últimos 20 Anos' in Godinho, M. M. e Caraça, J. M. (orgs.) *O Futuro Tecnológico: Perspectivas para a Inovação em Portugal*, Oeiras: Celta Editora.
- Horlick-Jones, T. & De Marchi, B. (1995) 'The crisis of scientific expertise in fin de siècle Europe', *Science and Public Policy*, 22(3):139-145.
- House of Lords Select Committee on Science and Technology (2000) *Science and Society*, London: House of Lords .
- Irwin, A. (1995) *Citizen Science*, London: Routledge.
- Jesuino, J. C. & Diego, C. (2002) 'Estratégias de Comunicação da Ciência' in Gonçalves, M. E. (ed.) *Os Portugueses e a Ciência*, Lisboa: Dom Quixote, pp. 235-286.
- Jorgensen, T. (1995) 'Consensus Conferences in the Health Care Sector' in Joss, S. & Durant, J. (eds.) *Public Participation in Science: The Role of Consensus Conferences in Europe*, London: Science Museum, pp. 17-30.
- Joss, S. & Durant, J. (1995) 'Introduction' in Joss, S. & Durant, J. (eds) *Public Participation in Science: The Role of Consensus Conferences in Europe*, London: Science Museum, pp. 9-13.
- Klüver, L. (1995) 'Consensus Conferences at the Danish Board of Technology' in Joss, S. & Durant, J. (eds.) *Public Participation in Science: The Role of Consensus Conferences in Europe*, London: Science Museum, pp. 41-52.
- Lee, G. (1995) 'A Consensus Conference from the Point of View of a Lay-panel Member' in Joss, S. & Durant, J. (eds.) *Public Participation in Science: The Role of Consensus Conferences in Europe*, London: Science Museum, pp. 81-88.
- Miller, S. C., Caro, P., Koulaidis, V., De Semir, V., Staveloz, W. & Vargas, R. (2002) *Report from the Expert group Benchmarking the Promotion of RTD Culture and Public Understanding of Science*, Brussels: European Commission.
- Naves, F. (2003) 'Cidadãos e Cientistas num Frente a Frente Informal e Produtivo', *Diário de Notícias*, 8 Setembro, p. 23.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2003) *Education at a Glance*, Paris: OECD.
- Pringle, S. (1997) 'Sharing Science' in Levinson, R. & Thomas, J. (eds.) *Science Today: Problem or Crisis?*, London: Routledge, pp. 206-223.
- Serrão, D. (2003) *Livro Branco sobre o Uso de Embriões Humanos em Investigação Científica*, Lisboa: Ministério da Ciência e do Ensino Superior.
- Thomas, J. (1997) 'Informed Ambivalence: Changing Attitudes to the Public Understanding of Science' in Levinson, R. & Thomas, J. (eds) *Science Today: Problem or Crisis?*, London: Routledge, pp. 163-174.
- Wynne, B. (2001) 'Creating Public Alienation: Expert Cultures of Risk and Ethics on GMOs', *Science as a Culture*, 10: 445-481.

A retórica dos resultados na comunicação da ciência

António Fernando Cascais*

Resumo

A retórica dos resultados é uma questão que diz respeito sobretudo aos divulgadores, mais do que aos públicos. Consiste em representar a actividade científica pelos seus produtos, subsumir os processos científicos à consecução finalista e cumulativa de resultados e isolar exclusivamente como resultados aqueles que são avaliados *a posteriori* como êxitos de aplicação. Tal implica ignorar a actividade científica enquanto processo, anular o papel do erro produtivo na tomada de decisão e nas escolhas científicas e assimilar fins a resultados, com a exclusão dos resultados fortuitos, inesperados ou adversos. A retórica dos resultados é efeito de censura positiva da iliteracia que a dinâmica tecnocientífica naturalmente segrega. Há que afirmar que a tecnociência se encontra em condições de disponibilizar meios, melhor do que produzir resultados, contra a retórica que deixa sem resposta o facto da produção de resultados inesperados, indesejáveis e incontrolláveis. A retórica dos resultados contribui para a presunção da auto-suficiência científica e pode ser também entendida como ilusão de controlo da dinâmica imparável da tecnociência.

Palavras-chave: retórica; resultados; comunicação da ciência

1. Introdução: da crise do modelo linear à retórica dos resultados

A crise do modelo linear que inicialmente dominou a teoria e as práticas da comunicação da ciência possibilitou a emergência de um modelo de interacção acerca do qual as discussões prosseguem. Um tema a que nelas se alude tão frequente quanto superficialmente é o da representação da ciência, e da correspondente percepção pública desta, pelos resultados que ela produz, de preferência ao processo pelo qual se chega a eles. Com efeito, está em vias de se tornar um lugar-comum afirmar que a comunicação da ciência privilegia a apresentação dos resultados dela em detrimento da exposição do processo científico. Por outro lado, não se esclarece se esse envie-

* Departamento de Ciências da Comunicação, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade de Lisboa.
E-mail: afcascais@netcabo.pt.

samento é exclusivo, ou predominante, do modelo linear, ou se de algum modo se mantém no modelo de interação da ciência com o(s) seu(s) público(s).

Para levarmos esta indagação a bom termo, será conveniente principiarmos por recordar aquilo que caracteriza o modelo linear e a superação dele. Nesse modelo, o cientista é visto como produtor de conhecimento que seria simplificado por um mediador (por exemplo, o jornalista) e transmitido unidireccionalmente ao público, percebido como um passivo consumidor de conhecimento. Esta concepção presume a superioridade do conhecimento científico e a sua completa separação do senso comum (Felt, 2000b: 10). Pode dizer-se que tal modelo se foi lentamente sedimentando desde o século XIX, até encontrar uma formulação explícita no programa da ‘Public Understanding of Science’ da Royal Society inglesa, em 1985 (Royal Society, 1985).

No epicentro da polémica conceptual em que foi posto em causa o modelo linear encontra-se a questão da demarcação – ou, será melhor dizer, de sucessivas demarcações que se sobrepõem – entre o que é e o que não é ciência, entre literacia (dos cientistas) e iliteracia (dos leigos), entre o domínio da ciência e o domínio público não-científico, a vulgarização começou a ser cada vez mais entendida como a negociação do sentido e sublinhou-se que ela, juntamente com o próprio conhecimento vulgar, alimentava, em retorno, o processo de produção de conhecimento científico, assim se repercutindo na dimensão cognitiva da própria ciência (Felt, 2000b:11).

A reflexão crítica da qual surge o modelo de interação dos cientistas, dos divulgadores e dos públicos irá sublinhar que essa interação não deve ser entendida como cooperação, mas sobretudo como negociação e, precisamente, na medida em que aquelas demarcações, longe de se manterem estáveis ou de poderem estabilizar-se através de consensos, são antes permanentemente reconstruídas num processo de dissensão e conflito que incide, em primeiro lugar, sobre quem tem autoridade para discutir os próprios critérios de demarcação. Ou, o que é o mesmo, sobre quem, em última análise é admissível à própria discussão. ‘The legitimation to claim expertise is at stake. Only by drawing frontiers, by barricading the science system and regulating access to it, can the power of expertise be kept in the hands of scientists (and some policy-makers)’ (Felt, 2000b: 10).

Começa a ser do conhecimento geral, e a impor-se, o conceito de trabalho de fronteira (‘boundary work’) que, nas palavras de Gieryn (1994: 394), diz respeito ao seguinte: ‘when, how, and to what ends the boundaries of science are drawn and defended in natural settings often distant from laboratories and professional journals’. Sendo o trabalho de fronteira precipitado por disputas acerca da credibilidade (Gieryn, 1999:340), o que está sobremaneira em causa é a autoridade cognitiva, mas também ética, da ciência.

A partir deste contexto, trata-se, então, de esclarecer aquilo que entendemos por retórica dos resultados.

2. A retórica dos resultados

Em essência, a retórica dos resultados consiste em: a) representar a actividade científica pelos seus produtos; b) reduzir os processos científicos à obtenção finalista e

cumulativa de resultados; e c) isolar exclusivamente como resultados aqueles que são avaliados *a posteriori* como êxitos de aplicação.

Tal passa implicitamente por: a) ignorar a actividade científica enquanto processo, que, ao mesmo tempo que *procede* pelo cumprimento protocolar de critérios *a priori* de rigor metodológico da investigação, *progride* de modo não linear, errático e tenteante – que o mesmo é dizer, branquear a revisibilidade intrínseca a todo o conhecimento científico e a historicidade inerente ao perseguir de interesses cognitivos, variáveis temporal e espacialmente, a ponto de se tornarem incompatíveis ou mutuamente exclusivos; b) anular o papel do erro criativo (Feyerabend, 1981, 1991; Lakatos, 1998, 1999) na tomada de decisão e nas escolhas científicas, de tal modo que o sucesso da obtenção de resultados é atribuível ao rigor da concepção metodológica – o que implica a necessária eliminação do resto (o racionalmente inexplicável, o estatisticamente excepcional) que excede o domínio de rigor delimitado pelo método, tido por subproduto espúrio dele, em vez de marca dos seus limites de validade; c) provocar um efeito de censura do processo de produção de conhecimento científico: quer como produtor de riscos, na medida em que promove a ilusão do controlo do risco tecnocientífico, quer como disponibilizador de meios, na medida em que assimila fins (aquilo que se pretende obter à partida) a resultados (aquilo que realmente se obtém no termo do processo), definindo retrospectivamente os primeiros em função dos segundos e identificando exclusivamente os resultados do processo científico aqueles que são avaliados como positivos, com a exclusão dos resultados fortuitos, inesperados ou adversos.

Ao dizermos que consiste nisto, pretendemos dizer que a retórica dos resultados não se refere apenas a cada um destes aspectos tomado por si só, mas ao somatório deles. Com efeito, por um lado, nenhum bastaria para a definir em toda a sua extensão, e por outro lado, cada um deles é correlato dos outros, pelo que nunca aparece isolado, ainda que por vezes algum deles, em casos concretos, possa surgir somente de maneira informulada. Imprescindível é aqui notar, porém, que não se trata de fazer uma denúncia do que seria uma ocultação premeditada do cientista, um embuste do divulgador, um efeito perverso da passividade do público leigo, iliterato. Não se trata de desmascarar uma censura que agiria negativamente pela ocultação, pela negação ou pelo disfarce. Não é mentira que a ciência produza resultados, nem sequer é mentira que persiga ela legítimos móveis cognitivos na sua procura de conhecimento, independentemente da percepção que os públicos possam ter das suas próprias necessidades e interesses. Como não é mentira que o rigor protocolar da empresa tecnocientífica só seria pleno, e logo, idealmente, acessível a um público leigo se este próprio pudesse tornar-se cientista. Na verdade, é precisamente isto que permite asseverar que ‘[l]e discours de vulgarisation constitue un exemple de communication confrontée à ses limites’ (Jeanneret, 1994: 83).

Para que possamos ter uma compreensão cabal e frutífera daquilo que significa a retórica dos resultados, é imprescindível situá-la num contexto hermenêutico mais vasto, que englobe a condição logotécnica do saber moderno, a tradição de auto-regulação paritária das comunidades científicas e a retórica científica que preexiste à

própria comunicação da ciência, antes de concluirmos, contextualizando a retórica dos resultados na (i)litteracia intrínseca à dinâmica tecnocientífica.

3. A condição logotécnica do saber moderno

As condições últimas de existência da retórica dos resultados, há que as encontrar bem antes da comunicação da ciência, na própria índole da tecnociência moderna, que muito a distancia da *tekne* grega. A nossa reflexão é aqui claramente devedora da descrição da natureza da técnica moderna como tecnociência, em Gilbert Hottois (1984a, 1984b, 1992, 1996, 1999), por sua vez devedor de Martin Heidegger e Hans Jonas. A retórica dos resultados é afim da submissão do rigor teórico da antiga *scientia* contemplativa à eficácia tecnológica que caracteriza a tecnociência moderna. Nisto consiste o carácter logotécnico da ciência moderna, a qual deixou de aferir o seu rigor da descrição integral e exacta dos estados de coisas que compõem o real para passar a inferi-lo da sua capacidade de alterar eficazmente os estados de coisas, isto é, de manipular o real. O que de modo nenhum significa que tenha sido abandonada a pretensão de descrever integralmente o real, de elaborar uma ontologia; ela passou antes a ser deduzida da eficácia manipuladora da técnica, o que implica que as actuais descrições científicas dos estados de coisas sejam descrições dos efeitos da própria alteração tecnocientífica dos estados de coisas. À antiga ontologia sucedeu deste modo uma ontotecnologia, que só é uma teoria do real na medida em que é uma teoria do real alterado e que só é uma descrição dos estados de coisas na medida em que é uma teoria da acção transformadora desses estados de coisas.

Mais explicitamente: a ciência moderna é ciência porque faz, ao contrário de tudo o que ela não é e que não é ela; faz com que resulte, faz ocorrer, faz com que seja, de tal modo que onde a *scientia* contemplativa tinha por correlato a estabilidade do real a contemplar, a tecnociência tem por correlato a plasticidade do objecto a manipular. Ora, precisamente, onde a estabilidade intersubjectiva do objecto (vulgo: objectividade) era garantia de segurança na concepção ingénua do conhecimento científico, mas que entrou em crise com a revolução relativista e quântica, a nova estabilidade intersubjectiva do resultado tecnocientífico vem restaurar a antiga segurança ingénua perdida. Por outras palavras, se já não podemos confiar num real que só aparentemente é estável, a renovada eficácia da transformação dele vem-nos devolver a confiança perdida, transferindo-a simplesmente da aleatoriedade da natureza para a certeza da eficácia tecnocientífica. Crê-se que aquilo que a natureza não faz, ou faz mal, fazemo-lo nós melhor por ela. A indesmentível plasticidade do real parece ter-se assim domesticado sob as formas do controlo tecnológico. Deste ponto de vista, estamos, de facto, em vias de realizar o sonho baconiano de uma natureza mais perfeita que ela própria, e, conseqüentemente, em vias de depositar a nossa confiança no artifício seguro que é produto da tecnociência, frustrada que foi pela imperfeição natural, demasiado imprevisível, aleatória e multi-determinada por inúmeras variáveis e com a qual só a crença numa providência sobrenatural permitia conviver. A eficácia tecnocientífica vem deste modo dar corpo a uma

nova providência secularizada que funciona no regime do ‘ver para crer’ em que os resultados tecnocientíficos assumem o papel dos antigos prodígios.

Mas, tal como a retórica dos resultados não deve ser resumida a um mecanismo de censura negativa, não se infira daí que aquilo que melhor a expressa é a sideração. Decerto que o efeito de sideração é imprescindível para dar conta da retórica dos resultados e é por intermédio dele que se constrói a imagem do cientista como providenciador, a dos meios disponíveis – se alguma há – como prestidigitação e a dos resultados como prodígio. Mais, é por essa via que o *fiat* tecnocientífico substitui a divina providência como força interventora na história humana. Porém, tal acontece tão-só na medida em que a tecnociência se apresenta duplamente como emancipadora e legiferante, o que o efeito de sideração, tomado por si só, não deixa entrever.

O resultado aparece revestido de um carácter autoritário e prescritivo onde a tecnociência vai exaurir boa parte da sua mais recente legitimidade. O resultado faz autoridade ao impor-se com a força de um facto que varre o que então surge como a imponderabilidade das opiniões e a vã discutibilidade dos valores. O resultado prescreve na medida em que a muda – porque não-simbólica – eficácia do seu fazer eloquentemente proclama o que se deve fazer, enquanto a política, a ética, a estética, tudo o que a tecnociência não é, aparentemente titubeiam, alvitram, ponderam e enfim se atolam na impotente ignorância e na ignorante impotência de quem não sabe porque não pode e não pode porque não sabe. E note-se então: é por se apresentar como intrinsecamente emancipadora e legiferante que a tecnociência faz política, faz ética, faz tudo o que ela não é nem pode ser. *Excedendo-se* na prodigalização de resultados, a tecnociência *exorbita-se* nos usos ético-políticos, e tanto mais quanto é precisamente por intermédio dessa exorbitação que a tecnociência se oferece como instância decisória, árbitro dos conflitos ético-políticos. Seria da objectividade e da positividade do resultado que a tecnociência adquiriria a sua condição de algum modo neutral que lhe caucionaria a sua legitimidade para dirimir conflitos. Porém, a presunção de neutralidade axiológica é posta em causa quando o público não iniciado descobre, para sua grande perplexidade e escândalo, que os interesses cognitivos que conduzem a ciência são tão permeáveis às opções políticas e éticas como as correntes de opinião que se digladiam nas arenas políticas e económicas, a cujo respeito nunca se supôs, nem elas alguma vez presumiram, a neutralidade recorrentemente proclamada pelo mundo científico. Nada patenteia tanto os compromissos ético-políticos que atravessam o fazer ciência quanto o facto de a caução do científico se repartir em igual medida pelas várias partes em litígio em momentos de discussão pública: quando se vêem cientistas aduzirem, uns contra os outros, mas com igual denodo, argumentos para sustentar tanto a inocuidade como a periculosidade ambiental da incineração de resíduos tóxicos, ou quer da humanidade do embrião humano, quer do seu contrário, nos debates sobre a interrupção da gravidez.

Assim se compreende que, na esfera pública, o argumento científico prevaleça como árbitro final sempre que se trata da tomada de decisões. Vejam-se os exemplos de recurso ao argumento biológico como árbitro derradeiro nas discussões sobre a

humanidade dos embriões e dos fetos, ou do estatuto dos comatosos ultrapassados, ou dos clones, ou da manipulação genética das células germinais e do genoma humano em geral, enfim: toda a discussão acerca do que é uma vida humana. ‘Vejam o que nos diz a biologia’: a figuração do humano faz-se cada vez mais pela aferição biológica. E, precisamente, tais discussões têm lugar não já do ponto de vista daquilo que deve ser a vida boa, ou decente, como a tradição ético-política clássica tematizava o *bios politikos*, mas do ponto de vista da manipulabilidade biotecnológica do indivíduo humano enquanto ser vivo e na medida em que tal manipulabilidade é empreendida e decidida pela comunidade dos seus (dis?)semelhantes organizados em *polis*, tal como recentemente reparou Giorgio Agamben (1997).

Ora, aquilo que a manipulabilidade biotecnológica põe em jogo são resultados, não fins ou valores. O carácter prescritivo dos resultados precipita tal substituição e o caso das ciências biomédicas, que aqui utilizámos como exemplo, será porventura o mais ilustrativo e acessível, mas decerto que não é o único a poder ser invocado. A este propósito, é mister sublinhar que o processo científico é um processo definido pelos meios que utiliza – e que disponibiliza – e não pelos resultados que almeja ou que efectivamente obtém. O que de modo nenhum significa desvalorizar ou ignorar os resultados, mas tão-só redispô-los na economia discursiva da comunicação da ciência. Nesta conformidade, o que se impõe é afirmar que a tecnociência se encontra em condições de disponibilizar meios, melhor do que produzir resultados, contra a retórica que, ao privilegiar exclusivamente estes, deixa sem resposta o facto, a todos os títulos indesmentível, dos resultados inesperados e, no que de pior o inesperado tem, indesejáveis e incontroláveis.

Com efeito, é já impossível afastar o sentimento de ambivalência que prevalece generalizadamente em relação à tecnociência que, ao mesmo tempo que concita as mais elevadas expectativas positivas, precipita também os mais funestos receios:

‘This is an age of scientific fantasy and scientific cults. While scientific rationality is valued as the basis of our ‘knowledge society’, science is invested with magic and mystique; we expect ‘magic bullets’ and ‘miracle cures’. (...) While we welcome technology as the key to progress and the solution to problems, we are increasingly preoccupied with risk, fearing the very technologies we most depend upon.’ (Nelkin, 1995: 7)

Acontece que a retórica dos resultados bem pode ser considerada como ilusão de controlo da dinâmica tecnocientífica de cuja exterioridade não nos é já possível fazer a experiência, isto é, como ilusão de controlo do risco tecnocientífico (Beck, 2000). Dando por certo que nunca ninguém pode biograficamente ser cientista a tempo inteiro, a retórica dos resultados passa, deste modo, por ser uma forma rapidamente acessível – embora não a única – de elaboração racional da dinâmica imparável da tecnociência que de outro modo se afigura, a todos os títulos, irrestituível ao humano, demasiado humano, das aflições e das gratificações por que se pautam as vidas dos indivíduos. A apreciação sensível ou estética dos resultados da tecnociência, que

é o efeito que tem a retórica dos resultados na percepção pública da tecnociência, é precisamente a de mais fácil acesso e aquela a que mais imediatamente recorre quem não pode já senão apreciar em termos de prazer e de dor o que escapa à ponderação dialogante, uma vez que não é pura e simplesmente possível dialogar com a hermética voz das forças sobre-humanas da tecnociência. E aí, cientistas e leigos, cientistas e divulgadores, reencontram-se numa comum perplexidade, mas, e por isso mesmo, numa mesma comunidade de problema. Isto, se bem que possa significar reconhecimento mútuo, de modo nenhum implica necessariamente o desaparecimento automático do diferendo que os opõe de modo irreconciliável:

‘Scientists and journalists are negotiating the public meaning of science and technology. This terrain, today more than ever, is contested as journalists increasingly – and appropriately – probe issues of scientific responsibility and accountability, questioning the ideologies and social priorities that guide science policy decisions. The tensions between these two communities are inevitable; indeed, maintaining their differences is essential if each community is to fulfil its unique social role.’ (Nelkin, 1995: 170)

4. A retórica dos resultados no contexto da auto-regulação da ciência

É lícito relacionar a retórica dos resultados com a tradição de auto-regulação paritária das comunidades científicas. Contra as tentativas de as submeter a instâncias de regulação externas à comunidade dos seus pares, estas costumam alegar que a racionalidade necessária para fazerem a ciência que fazem é igualmente bastante para avaliarem eticamente o modo como fazem ciência e que aos não iniciados no método científico está vedado avaliarem a boa prática científica, em virtude da incompetência que caracteriza a sua situação de leigos. Isto acontece de modo particularmente notório com a classe médica, mas generaliza-se a todas as comunidades científicas quando, por exemplo, se trata de avaliar os riscos decorrentes das actividades científicas, nomeadamente a investigação. É este género de argumentos que mais tem sido esgrimido contra as éticas da precaução e as éticas da responsabilidade, na linha de Hans Jonas (1994).

Os discursos legitimadores da autoridade ético-política e da representatividade social da ciência não podem já praticar a antiga falácia naturalista, mas substituíram-na por um novo tipo de falácia, uma falácia propriamente artificialista. Nesta, não se trata já da passagem automática dos enunciados descritivos, respeitantes a um estado de coisas na natureza, a enunciados prescritivos no campo social, falácia esta de que a reflexão filosófica se ocupa desde David Hume até G. E. Moore (1999) e Karl-Otto Apel (2000). Trata-se, antes, da identificação do estado de coisas alterado, o *poder-ser* – o resultado da manipulação tecnocientífica – com o estado de coisas ideal, o *dever-ser* de uma ‘natureza mais perfeita que a própria natureza’ da ambição baconiana. Ou seja, de atribuir valor prescritivo aos próprios produtos da tecnociência. Por outras palavras ainda, trata-se da tendência para considerar todo o possível um

existente e que vale pelo simples facto de ser possível, o que mais não faz do que exprimir, por outros termos, a fórmula do imperativo tecnológico que impõe que tudo o que é possível seja desejável. Por aí se opera a passagem do facto ao valor, da ciência à boa ciência, que os cientistas vulgarmente se comprazem em sustentar que doravante não errará onde outrora a ciência se equivocou, não por ter sido má, mas por ainda ser pouca, sempre em vias de ser mais ela própria, isto é, de saber melhor e poder mais, assim positivamente se libertando, e à humanidade sofredora, de tudo quanto (ainda) não é ela. Não é outra a racionalidade tecnocrática, de que a retórica dos resultados constitui, em última análise, um dos avatares. Com efeito, a retórica dos resultados, nos discursos da comunicação da ciência, não deixa de reflectir a atribuição de valor prescritivo, pelos próprios cientistas e frequentemente antes de mais ninguém, aos resultados da ciência que praticam. Daí o extremo embaraço dos cientistas quando confrontados com aquilo que aos olhos do público leigo só pode ser o fracasso e que de facto é a própria imprevisibilidade e incerteza inerente ao risco que comporta o processo de criação científica. Para justificar o fracasso, demonstrar a razoabilidade dele, e só então e debaixo dessa pressão, é que os cientistas costumam improvisar uma explicação tenteante do modo como realmente funciona a ciência, abalançando-se a mostrá-la tal como ela se faz, que não apenas tal como idealmente se pretende que ela resulte.

Ora, a progressão cognitiva é errática, mas falar de progressão errática significa enfatizar, como compete, o carácter mais próprio da racionalidade científica, a sua revisibilidade. Na perspectiva da percepção que o público não iniciado tem da ciência, tanto como do ponto de vista da percepção que os cientistas têm do público, a revisibilidade é o calcanhar de Aquiles da ciência. Para a percepção pública vulgar, ela assinala a incompetência científica e precipita a desconfiança em relação aos cientistas; aos olhos destes, ela é aquilo que, na ciência, mais os vulnerabiliza ante o público leigo para quem os herméticos meandros do método científico só são acessíveis aos próprios membros da comunidade científica. Aí, entra em campo a representação da ciência como a única forma qualificada de gestão do risco. No discurso do cientista o problema dos resultados indesejáveis é expresso como um problema de insuficiência da própria ciência que teria ficado ‘a meio caminho’, ou seja, existe problema porque a intervenção tecnocientífica não foi até ao fim e não há senão que a prosseguir e consumir até ao sucesso, o qual mais não é do que a obtenção do resultado pretendido desde o início. Apresenta-se o resultado inesperado como engano provisório apenas explicável pela momentânea desatenção, a escassez de recursos técnicos ou o descaminho especulativo, em suma, pela incompetência que interrompe a progressão linear e cumulativa da aquisição cognitiva. Deste modo, mais não há que reconduzir o processo científico aos únicos que estão realmente qualificados para o prosseguir, os peritos.

A ciência progride na medida da sua abertura, não do seu fechamento em blocos estanques que se acumulariam uns sobre os outros, e procede por destruições e reconstruções incessantes, nisso consistindo a abertura que é garantia da sua progressão e o carácter mais próprio dessa progressão é a revisibilidade. Outro não é o adquire-

do da epistemologia contemporânea (Feyerabend, 1981, 1991; Lakatos, 1998, 1999). Os avanços cognitivos apresentam-se sobretudo como momentos de autocorreção da dinâmica tecnocientífica e inflexão da intervenção tecnocientífica em relação às direcções seguidas pelos estádios anteriores da sua evolução. No entanto, essa autocorreção nada tem de cumulativo, antes constitui uma cadeia de reconstruções racionais que, de cada vez, obrigam a uma inflexão. A revisão de um programa tecnocientífico não é pois uma simples questão de correção conjuntural sobre um adquirido que permanece, porquanto ela implica o pôr em causa desse adquirido e a alteração de rumo no estabelecimento de metas da investigação:

‘Scientists themselves believe science to be self-correcting, because the philosophers and the historians and the scientific method have told them so. Scientists have seen no need for a code of professional conduct because they have believed that the constraints of reality, exercised through the method, have been stronger and more automatic in application than any human code could be. (...) Only if the profession convinces society of its effective ethical concerns will society allow the profession to continue to govern itself.’ (Bauer, 1992: 85)

É deste modo que a retórica dos resultados contribui também, embora não baste, para que a racionalidade científica possa surgir, tanto ao olhar leigo como ao dos próprios cientistas, como algo de não problemático, de exterior ao *polemos*, à discutibilidade e à argumentabilidade. A tanto equivale a presunção da auto-suficiência científica, ou seja, a reivindicada capacidade de a comunidade científica se auto-regular com simples recurso à mesma racionalidade que presume conhecer com rigor e controlar com eficácia os fenómenos. Nesta perspectiva, também, a ciência só pode ser má ciência se e na medida em que se deixar instrumentalizar, isto é, quando se vir subtraída ao controlo dos próprios cientistas, cuja racionalidade intrínseca constitui garantia suficiente tanto da bondade como do rigor com que a prosseguem. O que normalmente prevalece na divulgação não é a incompatibilidade de teses científicas entre si, e, portanto, a controvérsia interna à própria racionalidade científica, mas a incompatibilidade – melhor, a incomensurabilidade – entre a discursividade delas e outros saberes, o que desloca a controvérsia para o exterior da ciência. A ciência só é verdadeiramente obrigada a discutir com o que não é ela e o que não é ela tende assim a ser representado como o ponto de vista da impertinência que ignora e perante a qual a ciência se condescende no debate, tão-só para melhor assumir o paternal papel da correção pedagógica.

Aqui reencontramos com incómoda frequência o deplorável papel dos cientistas que se dedicam à divulgação e que filosofam de maneira pós-prandial sobre o que supõem ser as implicações extracientíficas da sua ciência. É comum o penoso espectáculo de autocomplacente ignorância e jovial presunção do cientista lisonjeado pelos meios de comunicação que em puro disfrute diletante opina sobre política, que não só a científica, faz uma perninha nas humanidades, morde na ética e belisca o direito,

com os quais se compraz em fazer uma leitura corroboratória da identificação estratégica dos interesses da ciência – porventura legítimos em si mesmos e regionalmente, mas não universalmente – com os interesses da sociedade em geral.

5. A retórica dos resultados no contexto da retórica da ciência

Assim como relacionamos a retórica dos resultados com a índole da tecnociência moderna e com a tradição de auto-regulação das comunidades científicas, há que situá-la agora em relação a uma outra retórica que a antecede e que é intrínseca ao próprio discurso científico, no que acompanhamos Alan Gross: ‘We can argue that scientific knowledge is not special, but social; the result not of revelation, but of persuasion’ (1996: 20). A retórica seria co-extensiva a todo o discurso científico: ‘A complete rhetoric of science must avoid this accusation: after analysis, something unrhetorical remains, a hard ‘scientific core’ (p. 33). Segundo Gross, é a própria retórica da ciência que permite ao cientista fazer a sua peculiar leitura da revisibilidade científica:

“(...) the set of all scientific papers undermines the myth that each paper instantiates. First, this set exhibits terminological instability, the *sine qua non* of opinion; second, it undermines the certainty of scientific knowledge, for what science routinely creates, it routinely overturns; finally, this set proclaims successive – and often contradictory – truths, a history hard to reconcile with any coherent notion of progress (...) by means of its form alone, each scientific paper, each act of significant science, routinely conveys, along with its particular conclusions, the justification of the enterprise whose *raison d’être* is reaching such conclusions’ (p. 96).

Nesta conformidade, Gross adianta que, do ponto de vista retórico, a descoberta científica deve com propriedade ser descrita como invenção.

‘Discovery is an honorific, not a descriptive term (...). The term *invention*, on the other hand, captures the historically contingent and radically uncertain character of all scientific claims, even the most successful. If scientific theories are discoveries, their unfailing obsolescence is difficult to explain; if these theories are rhetorical inventions, no explanation of their radical vulnerability is necessary.’ (p. 7).

Numa linha que, neste ponto, é grandemente devedora do adquirido da história da ciência e da epistemologia, Gross prossegue:

‘Although each scientific procedure is doubtless based on argument, we can discover this only by means of a diligent search into the scientific past. For scientists, however, science has no past – or, rather, no past that does not wholly suit its present purposes. It is this absence, then, that nurtures the useful illusion: for scientists, the results of science depend not on argument but on nature herself.’ (Gross, 1996: 32)

Na racionalidade científica, *logos*, *ethos* e *pathos* encontram-se indissoluvelmente ligados. Com efeito, '(s)cientists are not persuaded by *logos* alone; science is no exception to the rule that the persuasive effect of authority, of *ethos*, weighs heavily' (p. 12). Por conseguinte: 'From a rhetorical point of view, the high esteem bestowed upon science gives its communications a built-in *ethos* of especial intensity' (p. 21). Por sua vez, a ciência não é alheia ao *pathos*: '(...) tropes like irony and hyperbole do appear regularly in scientific reports, belying the alleged reportorial nature of these texts (...)' (p. 18). 'Emotional appeals are clearly present in the social interactions of which science is the product' (p. 14). A retórica dos resultados repete, no campo da comunicação da ciência, a articulação entre *logos*, *ethos* e *pathos* já preexistente na retórica do próprio discurso científico.

6. A retórica dos resultados no contexto da (i)literacia científica

Porventura compreensível entre os públicos menos familiarizados com o fazer da ciência, a retórica dos resultados não deve no entanto ser entendida primordialmente como um problema dos públicos – ainda que neles se reflectam eventualmente as suas mais dramáticas consequências – mas sobretudo como um problema dos divulgadores. Traço distintivo da retórica dos resultados é justamente o seu carácter vertical: muito mais que decorrer necessariamente da iliteracia científica dos públicos, que o modelo linear proverbialmente pressupunha, ela é comum não só aos profissionais da divulgação que não pertencem à comunidade de pares científicos, mas aos próprios cientistas que fazem da divulgação quer uma carreira paralela, quer uma incursão mundana fora da academia. Acontece que a dependência crescente da ciência de tecnologia sofisticada, que é ao mesmo tempo extremamente cara e sujeita a regulação, e a necessidade de financiamentos levaram os cientistas a privilegiarem uma estratégia de divulgação que sublinha os êxitos e a segurança dos processos que obtêm resultados:

'Too often science is presented as an arcane activity outside and above the sphere of normal human understanding, and therefore beyond our control. Too often the coverage is promotional and uncritical, encouraging apathy, a sense of impotence, and the ubiquitous tendency to defer to expertise. Focusing on individual accomplishments and dramatic or controversial events, journalists convey little about the sociology of science, the structure of scientific institutions, or the daily routines of research. We read about the results of research and the stories of success, but not about the process, the dead ends, the wrong turns.' (Nelkin, 1995: 162)

Na opinião de Nelkin, na comunicação da ciência, e particularmente na comunicação das ciências médicas e biológicas que têm uma particular repercussão emocional no público por estarem mais próximas de factos dramáticos da sua vida quotidiana, é frequente a imagética substituir o conteúdo, as notícias centrarem-se na

competição científica e tecnológica entre indivíduos, instituições e países, e a investigação ser coberta como uma série de acontecimentos espetaculares descritos com hipérboles que visam sobretudo elevar as suas expectativas e o seu interesse do público, mas que rapidamente passam da promoção à execração quando as expectativas são frustradas, de tal modo que '(t)he images of science and technology in the press (...) are often shifting, reflecting current fashions and prevailing fears. Today's exaggerated promises – of new fixes, new devices, new cures – become tomorrow's sensationalized problems' (Nelkin, 1995: 63).

O que acaba por ser encorajado na comunicação da ciência que privilegia os resultados é aquilo a que Pierre Bourdieu chamou um dia o '*fast thinking*' (Bourdieu, 1997), contra o qual os próprios profissionais da comunicação facilmente se deparam desprovidos e até impotentes:

'While most journalists try to avoid a sensationalist and titillating style, they do tend to magnify events and to overestimate if not sensationalize their significance. Research applications, after all, make better copy than qualifications. 'Revolutionary breakthroughs' are more exciting than 'recent findings'. And controversies are more newsworthy than routine events.' (Nelkin, 1995: 112-113)

Em última análise, a retórica dos resultados não informa nem forma. Faz do público uma audiência de curiosos: lá onde a curiosidade científica desdobra o desconhecido na procura infinita que mais genuinamente caracteriza a ciência, a retórica dos resultados devolve o fechamento de um produto fungível que enclausura o consumidor no labiríntico horizonte da satisfação das suas necessidades incessantemente realimentadas. Idêntica pedagogia do usufruto não criativo sustenta boa parte dos materiais educativos dirigidos a públicos em idade escolar, as gerações que se pretende 'educar para a ciência' – atente-se especialmente em tudo quanto respeita às novas tecnologias da comunicação.

Surpreendentemente, ou talvez nem tanto, a retórica dos resultados prevalece igualmente, e com espantosa frequência, nos eventos oficiais das políticas públicas de promoção da cultura científica, organizados com o concurso dos próprios cientistas e selados aos mais altos níveis das instâncias de decisão. Sem ser inelutável, a retórica dos resultados diz respeito à representação que fazem da actividade científica tanto o público não iniciado na metodologia científica como os próprios cientistas que, sendo-o, passam também a ser o primeiro público da ciência que fazem, a partir do momento em que encetam o processo de divulgação. Quando se abalançam a fazer divulgação, os cientistas principiam a volver sobre a ciência o olhar quotidiano em que se exprimem os valores, os móveis e as expectativas (negativas ou positivas) do mundo social que se encontra a montante e a jusante do fazer ciência.

É na linguagem quotidiana que se exprime a retórica dos resultados e não já na linguagem formal que vigora portas do laboratório adentro. Ao anteciparem, imaginariamente, o que pode ser a *forma mentis* do público ideal, num esforço de assimilação

dela pelo discurso vulgarizador, por mor do imperativo de traduzir para a linguagem quotidiana o hermetismo formal da linguagem científica, os cientistas são facilmente presa das suas próprias representações da ciência, que de seguida transmitem ao público como se se tratasse da ciência ‘tal qual se faz’, quando é da ciência tal qual ela é representada pelos cientistas que realmente se trata. Uma vez mais, isto acontece inclusivamente nos próprios manuais escolares elaborados com o concurso dos cientistas e que visam iniciar na ciência um público entre o qual se espera vir um dia a recrutar aqueles que mais tarde engrossarão as fileiras da ciência:

‘Through learning textbook science, one is misled about the nature of scientific activity by learning only about relatively successful science, the things that have remained within science up to the present. In scientific texts, one hardly ever encounters the phenomenon of unsuccessful science, and yet history teaches that the science being done at any given time will largely be discarded, even in the short space of a few years, as unsuccessful’ (Bauer, 1992: 11)

O cientista não ganha em objectividade, pelo facto de o ser, ao falar da ciência que ele próprio faz. Ao falar dela, fala não do ponto de vista de quem está no seu interior – no laboratório – mas do ponto de vista de uma comunidade maior que ela – o mais elevado interesse da sociedade, ou da humanidade –, tão exterior ao laboratório como o público não iniciado. Isto não significa, porém, que o laboratório seja asséptico aos interesses prevaletentes no mundo extra-científico, como muito bem o demonstraram as pesquisas de Bruno Latour (1995, 1996; Latour e Woolgar, 1995). Muito pelo contrário, é a comunidade científica que representa para si própria e apresenta ao olhar alheio, como neutrais e apolíticos os seus próprios interesses cognitivos no momento de fazer ciência, tão-só se limitando ela a servir o bem comum. O olhar dos cientistas sobre a ciência que fazem torna-se assim congenial ao olhar do público receptor que a consome, ambas convergindo num horizonte de expectativas comum e votado a um mesmo uso social da ciência. Não se trata de uma debilidade corrigível do cientista, aquilo que o transforma imediatamente em público de si mesmo mal pretende metamorfosear a sua ciência-ciência em ciência-cultura.

De um ponto de vista wittgensteiniano (Wittgenstein, 1987), a passagem da linguagem formal da ciência à linguagem quotidiana da vulgarização mais não seria que uma mudança de jogo de linguagem. Na verdade, o cientista não pode escapar ao modo narrativo originário da linguagem humana, que a tradição hermenêutica, e particularmente as análises de Paul Ricoeur (1985), mostra ser comum tanto à efabulação quotidiana como à explicação científica, ambas enformadas que são pelo esquema finalista de todo o agir. Ricoeur mostrou há muito como o modelo narrativo de todos os textos que conhecemos até hoje é a narrativa mítica. A sua racionalidade foi, por sua vez, reabilitada no campo da antropologia por Claude Lévy-Strauss, para quem um mito não é uma mera história, mas um modelo lógico capaz de ultrapassar uma contradição fundamental. É neste sentido que, ao estudar a retórica da ciência, Alan Gross se permite falar do artigo científico como um mito (Gross, 1996: 95). Nos

tempos que correm, não é difícil tropeçar em exemplos: 'In the 1990s research on embryo cloning, pregnant postmenopausal women, and genetically engineered pigs is drawing readers and selling magazines. And journalists play up the biggest collider, the newest techniques of bioengineering, the riskiest technologies.' (Nelkin, 1995:1)

Jean-Marc Lévy-Leblond (1996: 20-23) falou a este propósito de um paradoxo cultural que consiste no facto de quanto mais se dissemina a tecnociência na vida quotidiana, mais opacos e inacessíveis se tornam os seus produtos para os respectivos utilizadores, de tal modo que os objectos técnicos omnipresentes no mundo actual se apresentam aos nossos olhos com a carga de mistério que têm os buracos negros no espaço. Este fenómeno não diz respeito apenas à relação entre a tecnociência e o público, antes se nota no próprio seio da ciência, nas relações entre cientistas. Com efeito, a hiperespecialização e a fragmentação disciplinar a que conduziu o desenvolvimento científico faz dos cientistas ignorantes especializados que, colegas de diferentes disciplinas, se comportam uns em relação aos outros como o público leigo em relação à ciência em geral.

Há que dizer que, neste sentido, a própria dinâmica da produção cognitiva decorrente do desenvolvimento tecnocientífico produz iliteracia, segrega-a regularmente, à medida que a linguagem científica se vai distanciando da linguagem quotidiana e se multiplicando no seu interior em outros tantos hermetismos disciplinares, subdisciplinares, microdisciplinares. O que nos obrigaria a concluir que a abertura da ciência a novas disciplinas produz o seu próprio fechamento em novas linguagens estanques, por vezes até ao ponto da incomensurabilidade. A este respeito, Felt indica-nos que há pelo menos duas ordens de razões que contradizem esta imagem de uma ciência 'aberta':

'Em primeiro lugar, o processo de institucionalização, diferenciação e especialização no sistema científico criou ainda maiores barreiras de acesso para aqueles que não possuem pré-requisitos educativos formais. (...) Em segundo lugar, embora tenhamos testemunhado no decorrer do século XX, uma multiplicação dos *media* abrindo novos espaços onde a ciência encontra o público (...), isto não conduziu paradoxalmente a uma aproximação entre a ciência e o público (...). Antes pelo contrário, quanto mais sofisticada e densa se tornou a troca de informação, mais privilegiadas se tornaram as pessoas que já possuíam um capital intelectual inicial considerável – um fenómeno a que se chamou a disparidade crescente do conhecimento.' (Felt, 2000a: 265-266)

Ora, justamente aquilo que entendemos por retórica dos resultados deve ser tido como efeito de censura positiva dessa iliteracia que a dinâmica tecnocientífica segrega por assim dizer *naturalmente*: os não iniciados numa área específica da especialização científica, tal como os não iniciados no processo científico em geral, propendem a transformar os produtos da tecnociência no eixo da sua própria representação do processo que lhes deu origem. Incompreensível, o processo só pode ser abordado pelos respectivos resultados. Eles tornam-se assim naquilo que Wolfgang Iser (1978)

chamou o leitor implícito de um texto, o conjunto de indicações que um texto dá para a sua própria leitura. O resultado implica o leitor no processo, tornando-se instrução de leitura deste, pois é a única via de acesso a ele que se oferece de forma imediata ao leitor não iniciado. Na retórica dos resultados dos textos de comunicação da ciência, o resultado é o operador de leitura do processo científico. E a consequência maior deste fenómeno é que, tanto ao publicitar-se como ao ser percebida como produtora de resultados, que ela indubitavelmente acaba por ser, a ciência censura-se positivamente como detentora e disponibilizadora de meios, que ela não menos indubitavelmente começa por ser, antes de poder produzir qualquer resultado.

Referências

- Agamben, G. (1997) *Homo Sacer. Le Pouvoir souverain et la vie nue*. Paris: Éditions du Seuil.
- Apel, K.-O. (2000) *Transformação da Filosofia, I e II*. São Paulo: Edições Loyola.
- Bauer, H. (1992) *Scientific Literacy and the Myth of the Scientific Method*. Urbana & Chicago: University of Illinois Press.
- Beck, U. (2000) *Risk Society. Towards a New Modernity*. London: Sage.
- Bourdieu, P. (1997) *Sobre a Televisão*. Oeiras: Celta Editora.
- Felt, U. (2000a) 'A Adaptação do Conhecimento Científico ao Espaço Público' in Gonçalves, M. (coord.) *Cultura Científica e Participação Pública*. Oeiras: Celta Editora, pp. 265-288.
- Felt, U. (2000b) 'Why Should the Public 'Understand' Science? A Historical Perspective on Aspects of the Public Understanding of Science' in Dierkes, M. & von Grote, C. (eds.) *Between Understanding and Trust: The Public, Science and Technology*. Amsterdam: Harwood Academic Publishers, pp. 7-38.
- Feyerabend, P. (1991) *Adens à Razão*. Lisboa: Edições 70.
- Feyerabend, P. (1981) *Contra el Metodo*. Barcelona: Ariel.
- Gieryn, T. (1999) *Cultural Boundaries of Science. Credibility on the Line*. Chicago & London: The University of Chicago Press.
- Gieryn, T. (1994) 'Boundaries of Science' in Jasanoff, S., Markle, G., Petersen, J. & Pynch, T. (eds.) *Handbook of Science and Technology Studies*. Thousand Oaks: Sage Publications, pp. 393-443.
- Gross, A. (1996) *The Rhetoric of Science*. Cambridge & London: Harvard University Press.
- Hottois, G. (1999) *Essais de Philosophie Bioéthique et Biopolitique*. Paris: Vrin.
- Hottois, G. (1996) *Entre Symboles et Technosciences. Un Itinéraire Philosophique*. Paris: Champ Vallon.
- Hottois, G. (1992) *O Paradigma Bioético*. Lisboa: Edições Salamandra.
- Hottois, G. (1984a) *Pour une Éthique dans un Univers Technicien*. Bruxelles: Éditions de l'Université de Bruxelles.
- Hottois, G. (1984b) *Le Signe et la technique*. Paris: Aubier-Montaigne.
- Iser, W. (1978) *The Act of Reading. A Theory of Aesthetic Response*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Jeanneret, Y. (1994) *Écrire la science. Formes et enjeux de la vulgarisation*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Jonas, H. (1994) *Ética, Medicina e Técnica*. Lisboa: Vega.
- Lakatos, I. (1999) *Falsificação e Metodologia dos Programas de Investigação Científica*. Lisboa: Edições 70.
- Lakatos, I. (1998) *História da Ciência e suas Reconstruções Racionais*. Lisboa: Edições 70.
- Latour, B. (1996) *Petites leçons de sociologie des sciences*. Paris: Éditions La Découverte.
- Latour, B. (1995) *La Science en action*. Paris: Gallimard.
- Latour, B. & Woolgar, S. (1995) *La Vida en el Laboratorio. La Construcción de los Hechos Científicos*. Madrid: Alianza Editorial.
- Lévy-Leblond, J. M. (1996) *La Pierre de touche. La Science à l'épreuve...* Paris: Gallimard.
- Moore, G. (1999) *Principia Ethica*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Nelkin, D. (1995) *Selling Science. How the Press Covers Science and Technology*. New York: W. H. Freeman and Company.

Ricoeur, P. (1985) *Temps et Récit, I, II, III*. Paris: Éditions du Seuil.

Royal Society (1985) *The Public Understanding of Science*. London: The Royal Society.

Wittgenstein, L. (1987) *Tratado Lógico-filosófico. Investigações Filosóficas*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

O impacto de uma exposição científica nas representações sociais sobre meio ambiente: um estudo com alunos do ensino médio

Juliana Mezzomo* e Clélia Maria Nascimento-Schulze**

Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo verificar o impacto de uma exposição científica nas representações sociais sobre meio ambiente dos alunos do ensino médio. Desde a sua origem, a teoria das representações sociais analisa a difusão da ciência pelos meios de comunicação, ocupando uma posição central nos estudos da divulgação científica e permeando tanto a organização de meios de divulgação como de conteúdos necessários a sua consecução. Uma dimensão importante e presente nas exposições científicas contemporâneas é a abordagem social da ciência e da tecnologia. Nessa dimensão, um tema que tem sido privilegiado pelos museus de ciências e professores diz respeito ao meio ambiente. A exposição levou em conta a noção de paradigmas ambientais e foi construída de forma a explicitar o contraste entre o homem como excluído ou como parte integrante do meio ambiente. Participaram dessa pesquisa 285 alunos da segunda série do ensino médio de Florianópolis. Pode-se dizer que houve um impacto sobre as representações de meio ambiente dos alunos através do surgimento de referências ao conteúdo da exposição, apontando um crescimento informativo e cognitivo.

Palavras-chave: representação social; ciência; divulgação científica; exposição científica; meio ambiente

1. Introdução

Esta pesquisa dá continuidade a uma série de outras na área de ciência e tecnologia, representações sociais e meio ambiente, visando a contribuir para uma discussão sobre estratégias de divulgação da ciência.

Vivemos em um mundo onde a ciência e a tecnologia ocupam um lugar primordial em nossas vidas em todos os aspectos do cotidiano, seja na educação, saúde, transporte, lazer, alimentação, esporte, entre tantos outros. Poderíamos dizer que

* Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil. E-mail: jumezzomo@hotmail.com

** Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.

nossa sociedade se caracteriza pela intensa relação e dependência de suas práticas com os avanços e produtos da ciência e da tecnologia (Padilla, 2001). Porém, muitas vezes não entendemos, ou simplesmente ignoramos conceitos fundamentais para a discussão de tais produtos, pois há um desequilíbrio entre o desenvolvimento da ciência e o conhecimento científico da população. Essa situação de analfabetismo científico, muitas vezes, impede o homem de interagir bem com o seu meio ambiente.

O domínio científico por parte da população é importante para o próprio desenvolvimento do país. Também tendo em vista essa importância, muitos países começaram a investir na cultura científica de sua população, através do ensino formal, mas também na atividade de divulgação científica através de dispositivos como o jornalismo científico, cinema científico, centros e museus de ciência.

Num contexto brasileiro, devemos citar a iniciativa do Ministério da Ciência e Tecnologia e da Academia Brasileira de Ciências que lançaram em julho de 2001 o Livro Verde sobre Ciência, Tecnologia e Inovação, sendo que esses temas são vistos como um desafio para a sociedade brasileira no desenvolvimento social e econômico do país. Dentro das diretrizes, marcadas para um programa nacional a ser desenvolvido nos próximos dez anos, destaca-se o investimento no avanço do conhecimento tanto a nível especializado como ao nível da população em geral.

Tendo essas considerações como base, esse trabalho se propôs a estudar o impacto da divulgação de conteúdos científicos sobre meio ambiente nas representações sociais de estudantes num contexto de exposição científica itinerante. Trata-se de uma pesquisa de caráter experimental que utilizou a instalação de uma exposição científica desenvolvida como *setting* de um estudo sobre as representações sociais do meio ambiente. Desde a sua origem, nos anos 60, a teoria das representações sociais analisa a difusão da ciência pelos meios de comunicação. A teoria das representações sociais ocupa uma posição central nos estudos da divulgação científica e permeia tanto a organização de meios de divulgação como de conteúdos necessários a sua consecução.

2. Ciência e sociedade

O termo literacia científica foi lançado nos anos 50 nos Estados Unidos e é atribuído a Paul Hurd numa publicação intitulada *Science Literacy: Its Meaning for American Schools* (Hurd, 1958).

O nível de literacia científica da população é importante para um país por algumas razões, por exemplo: podemos dizer que ela assume fundamental importância na economia, fornecendo mão-de-obra e consumidores habilitados para o mercado competitivo; garante a melhora e preservação da democracia de um país, uma vez que seus cidadãos podem entender e opinar sobre as políticas públicas (Miller, 2000). Além disso, o próprio desenvolvimento das ciências no país depende de uma conscientização geral do significado da ciência e da tecnologia.

Shamos (1995) propõe que um conhecimento científico no sentido estritamente formal não é necessário para se alcançar a literacia científica. O público precisa en-

tender o que é a ciência, como ela funciona, como os cientistas praticam suas disciplinas, mas não necessariamente entender aspectos específicos de cada disciplina. Para Miller (2000), a literacia científica diz respeito ao nível de entendimento de ciência e tecnologia necessário para que possamos funcionar como cidadãos e consumidores em nossa sociedade. Segundo este autor, a literacia científica envolve três dimensões: um vocabulário de construtos científicos básicos para se ler reportagens em jornais e revistas; um entendimento do processo ou natureza da investigação científica; algum nível de entendimento do impacto da ciência e tecnologia sobre os indivíduos e a sociedade.

Há vários indícios de que a educação formal não consiga por si só formar cidadãos cientificamente alfabetizados e até considera-se que esse conceito se encontra ligado à idéia de educação permanente, que ultrapassa o tempo escolar (Bachelard, 1996). Segundo esse autor, é necessário colocar a cultura científica em um estado de mobilização permanente, substituir o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, uma vez que uma cultura presa ao momento escolar é a negação da cultura científica. Segundo Abreu (2001), os espaços de formação complementar foram ampliados de maneira a contribuir para o desenvolvimento de uma cultura científica, sendo que esses espaços devem ser reforçados, modernizados, reciclados e atualizados. Para atingir essa meta, dispositivos como centros e museus científicos e o jornalismo científico começaram a receber atenção da parte do Ministério de Ciência e Tecnologia do Brasil e de instituições como a UNESCO. Estes dispositivos encontram-se dentro de uma categoria maior que seria a divulgação científica. Esta engloba a utilização de recursos, técnicas e processos na veiculação de informações científicas para o público em geral (Bueno, 1985).

No Brasil, o analfabetismo é tido como um dos problemas educacionais, além do analfabetismo científico, mesmo entre as camadas consideradas escolarizadas. Num estudo realizado com estudantes do ensino médio de Santa Catarina, encontrou-se níveis relativamente baixos de literacia científica (Nascimento-Schulze, 2003). Dentro do programa nacional traçado para os próximos dez anos pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, o avanço do conhecimento deve ser considerado tanto no sentido da difusão horizontal, atingindo a população em geral, capacitando o cidadão para as práticas cotidianas da vida moderna; quanto no sentido da difusão vertical, ou seja, do conhecimento em maior profundidade que capacita a realização da pesquisa e que também promove o desenvolvimento. Dentro desse plano, a divulgação científica aparece como fundamental para a promoção da compreensão pública do que seja a ciência atual.

O objetivo da divulgação científica é de assegurar à ciência uma presença na cultura geral das pessoas, a fim de que estas possam compreender melhor seu ambiente cotidiano (Jurdant, 1975). Segundo Bueno (1985), muitas vezes a divulgação científica é reduzida à veiculação de informações científicas e tecnológicas pela imprensa, mas devemos lembrar que o jornalismo científico é apenas um dos veículos da divulgação científica que conta com tantos outros como os centros e museus de ciência já citados.

Para Bradburne (2000) os centros de ciência devem ter como objetivos: ser uma casa aberta; ser um fórum; estimular competência; pensar global, agir local; desenvolver exposições que encorajem abstração, sistema de pensamento, experimentação e colaboração; e tornar visitantes em usuários.

Nesses últimos vinte anos, o processo de criação de uma exposição científica tem evoluído bastante com os estudos da museologia (Nicholson, 2002). Os resultados de pesquisas sobre visitas aos centros e museus de ciência estão começando a ser entendidos. Até agora, os estudos avaliativos sobre os centros de ciências têm focado principalmente pequenas escalas avaliativas de aspectos específicos de exposições. Entrevistas na saída, questionários para visitantes e assim por diante têm servido como fonte de informação, mas esses relatórios são usados 'dentro da casa' para melhorar ou modificar a própria exposição. A avaliação do impacto de exposições interativas sobre o público, em geral, foca grupos escolares é feita para determinar como aproveitar ao máximo a experiência da visita tanto no aspecto da educação formal, quanto da diversão, ou para observar o uso da exposição, tempo de duração da tarefa, interação familiar, etc.

Uma dimensão importante a ser considerada em uma exposição científica é a preocupação não só do aspecto cognitivo, mas também emocional do visitante (Ellis, 2002). 'As boas exposições causam encantamento' (Nicholson, 2000: 118). Nesse sentido, as exposições buscam a cooperação entre os campos da ciência e da arte, 'não só no que uma pode conferir à outra em conteúdos, metodologias e linguagens, como buscando a integração de ambas na construção de um processo pedagógico' (Oliveira, 2001: 505).

Outra dimensão importante e presente nas exposições contemporâneas é a abordagem social da ciência e tecnologia, como por exemplo, aquelas que têm como tema assuntos que estão presentes na mídia e que geram controvérsia (Cazelli *et al.*, 2002). 'Essa tendência tem se mostrado como um caminho para trazer a cultura da sociedade de um modo geral para dentro dos museus, para que os conhecimentos científicos e tecnológicos atuais e passados sejam debatidos com o público' (217). Nessa dimensão, um tema que tem sido privilegiado pelos centros e museus de ciências e solicitado pelos professores do ensino fundamental (Nascimento-Schulze, 2002)¹ diz respeito ao meio ambiente e à educação ambiental.

3. Paradigmas do meio ambiente

Segundo Winter (1996), a nossa visão do mundo é modelada por séculos de tradição intelectual, assim como a nossa visão da natureza é construída por essa herança intelectual. Essas crenças têm várias fontes dentre as quais as mais importantes são os filósofos gregos, a tradição judaico-cristã, os pensadores do Iluminismo e da Revolução Científica, o colonialismo europeu e a Revolução Industrial.

¹ Trabalho apresentado na '6th International Conference on Social Representations – Thinking Society: Common Sense and Communication', 27 de agosto a 1 de setembro de 2002 em Stirling, Escócia.

De acordo com Chauí (2001), a ciência moderna surge ligada à idéia de intervenção na Natureza, para conhecê-la, apropriar-se dela e controlá-la. A ciência não seria apenas contemplação da verdade, e sim o poderio humano sobre a Natureza.

Isso pode ser caracterizado na afirmação de Descartes de que a ciência deve tornar-nos senhores da Natureza. O cartesianismo ajudou a construir uma visão nova do mundo onde a ciência é a forma de ver o mundo, através de uma ótica antropocêntrica. Essa é uma visão de mundo mecanicista, universal, também chamada de paradigma social dominante (Pirages e Ehrlicich, 1974).

O paradigma social dominante nos leva a crenças como abundância e progresso, crescimento e prosperidade, fé na ciência e tecnologia. A visão da natureza ligada a tal paradigma abraça a idéia de que (1) a natureza é composta de elementos físicos inertes (2) que podem e devem ser transformados por (3) indivíduos que procuram ganho econômico privado e (4) cujo trabalho resulte em progresso (principalmente em desenvolvimento econômico) (Winter, 1996). De acordo com esse paradigma, o homem não se vê como parte da natureza, ao contrário, vê-se separado desta e dominando a mesma. Essa visão da natureza leva a práticas de depredação da mesma e, de fato, autores como Winter afirmam que estamos chegando a um limite do planeta para a sobrevivência.

Segundo Capra (1996), esse paradigma modelou nossa moderna sociedade ocidental e influenciou significativamente o restante do mundo durante centenas de anos, mas agora está retrocedendo. Para Dunlap e Van Liére (2000), o reconhecimento de que as atividades humanas estão alterando os ecossistemas, dos quais nossas vidas dependem, e o crescimento da conscientização da necessidade de se alcançar formas mais sustentáveis de desenvolvimento, indicam uma reavaliação da visão de mundo que guiou nossa relação com o meio ambiente físico. Segundo Boff (1995), a consciência de que a natureza tem limites e o crescimento indefinido não é possível está causando um sentimento de crise, uma vez que a idéia de tudo girar em torno de um progresso impulsionado pela exploração infinita dos recursos naturais mostra-se cada vez mais ilusória. Também desmorona a idéia de acumular grande riqueza material, bens e serviços, a fim de poder desfrutar a curta passagem por este planeta, reforçada através da ciência e da técnica, que permitiria as intervenções em benefício humano para tirar o máximo com o mínimo de investimento e no mais curto espaço de tempo possível. Esta relação entre ciência e capital determina que os trabalhos científicos, atualmente, sejam desenvolvidos exaustivamente, em função das possibilidades econômicas e do aproveitamento de seu produto.

Essa crise que Boff aponta é uma crise de paradigma e, segundo Kuhn (2000), isso leva à substituição de um paradigma por outro. Uma mudança do paradigma social dominante para o pensamento sistêmico vem ocorrendo desde a década de 20. Os pioneiros nessa mudança foram os biólogos, recebendo contribuições da psicologia da *Gestalt* e da nova ciência da ecologia, encontrando os efeitos mais dramáticos na física quântica (Capra, 1996). E encontra entre seus representantes pesquisadores como Ilya Prigogine em Bruxelas, Humberto Maturana em Santiago do Chile, Francisco Varela em Paris e Thomas Kuhn e Fritjof Capra nos Estados Unidos.

O pensamento sistêmico ou novo paradigma ambiental concebe o mundo como um todo integrado e não como uma coleção de partes dissociadas, baseia-se na escola filosófica da ecologia profunda que ‘reconhece a interdependência fundamental de todos os fenômenos, e o fato de que, enquanto indivíduos e sociedades, estamos encaixados nos processos cíclicos da natureza (e, em última análise, somos dependentes desse processo)’ (Capra, 1996: 25). De acordo com esse paradigma, o homem se vê como parte integrante da natureza, da qual depende para sua sobrevivência e a sobrevivência das gerações futuras.

O novo paradigma ambiental busca o exercício pleno da cidadania, onde cada indivíduo tem direito à informação e o acesso às tecnologias capazes de viabilizar o desenvolvimento sustentável. A sustentabilidade tem como princípios: a interdependência, parceria, reciclagem, flexibilidade e diversidade (Capra, 1996).

Algumas pesquisas têm acompanhado a evolução ou adesão da população ao novo paradigma ambiental, em particular, os estudos de Dunlap e Van Liére (1978, 1984, 2000). Em 1978, esses pesquisadores criaram uma escala de atitudes que se propunha a medir as atitudes das pessoas frente ao novo paradigma ambiental. Essa escala de 12 itens possui três facetas principais: equilíbrio da natureza, limites para o crescimento e dominação humana sobre a natureza. Em um estudo posterior, Dunlap *et al.* (1994) demonstram que os cidadãos americanos que acreditavam nesse novo paradigma estavam mais comprometidos com as questões ambientais.

A escala de Dunlap e Van Liére tem sido amplamente utilizada no mundo inteiro nessas últimas duas décadas. Ela foi utilizada em estudos com diferentes grupos nos EUA, assim como em estudos em países como Canadá, Suécia, Japão, Espanha e países da América Latina (Dunlap & Van Liére, 2000). No Brasil, Nascimento-Schulze, Fragnani, Carboni e Maliska (2002) utilizaram a escala junto a três grupos sociais (turistas, moradores de Florianópolis e mediadores do turismo). Os resultados desse estudo mostraram uma adesão extremamente favorável ao novo paradigma ambiental por parte dos três grupos sociais.

As pesquisas longitudinais de Dunlap e Van Liére, bem como as demais pesquisas no mundo inteiro que se utilizaram dessa escala, mostram que há índices significativos de adesão pública que crescem com o passar do tempo, o que demonstra uma adesão crescente ao novo paradigma ambiental e um abandono do paradigma social dominante.

4. Representações sociais do meio ambiente

As representações sociais são um conjunto de conceitos, propostas e explicações que surgem na vida cotidiana, no processo de comunicação interpessoal (Moscovici, 1982). Elas têm como funções transformar o não-familiar em familiar, esse processo de familiarização acontece ao se colocar um objeto, indivíduo ou evento irreconhecíveis em uma categoria reconhecida, essa categorização tem como bases modelos ou encontros anteriores. Para Jodelet (1986), as representações sociais nos ajudam a dominar o nosso ambiente, compreender e explicar os fatos e idéias que preenchem o

nosso universo, situar-nos a seu respeito, responder às questões que o mundo nos coloca e saber o que as descobertas da ciência e o devir histórico significam.

Algumas pesquisas (Reigota, 1995; Crespo, 1997; Moraes, Lima Jr. & Schaberle, 2000; Nascimento-Schulze, 2000; Nascimento-Schulze, Fragnani, Carboni & Maliska, 2002) têm contribuído para mapear o campo das representações sociais do meio ambiente no Brasil.

Nesses estudos, têm-se encontrado duas representações sociais do meio ambiente. Uma representação naturalista, onde o homem se vê separado do meio ambiente e o meio ambiente é visto como sinônimo da natureza, sendo associado a elementos naturais como: fauna, flora, rios, ar, verde, recursos naturais, etc. E uma representação globalizante, onde o homem já se vê como parte integrante da natureza. Sua presença é evidenciada através de suas atividades que podem ter uma conotação evidente de interferência negativa (poluição, desmatamento, destruição, etc.) ou uma conotação positiva (preservação, conscientização, cuidado, etc.).

Reigota (1995), ao examinar as definições de meio ambiente fornecidas por especialistas de diferentes áreas científicas, conclui que não existe um consenso sobre o que seja meio ambiente por parte dos membros da comunidade científica.

Em um estudo com três grupos diferentes (moradores, turistas e agentes mediadores do turismo de Florianópolis), Nascimento-Schulze (2000) encontrou para esses três grupos uma representação naturalista do meio ambiente. Porém, ‘os resultados sugerem, também, que se considere os interesses grupais e as diferentes práticas sociais dos grupos em questão, como responsáveis pela organização dos mesmos’ (p. 79). Isso fica evidente quando os turistas e mediadores do turismo revelam uma visão de natureza como um elemento a ser admirado e usufruído, enquanto o grupo de moradores locais acentua a importância da preservação da natureza.

Num estudo posterior (Nascimento-Schulze *et al.*, 2002), uma escala de atitudes frente ao novo paradigma ambiental (ver Dunlap & Van Liere, 1978) foi modificada e em seguida aplicada aos três grupos mencionados anteriormente. Nesse estudo, os sujeitos demonstraram atitudes extremamente favoráveis frente ao novo paradigma ambiental. Entretanto, o estudo anterior mostra uma representação naturalista do meio ambiente por parte dos participantes, o que entra em contraste com o novo paradigma ambiental. Nesse sentido, os autores sugerem ‘que se integre ao estudo das atitudes e das representações esforços no sentido de observar a consistência entre as últimas e as práticas sociais frente aos problemas ambientais’ (p. 223).

Em um estudo comparativo entre alunos do ensino fundamental de Criciúma, Fragnani (2002) utilizou a abordagem estrutural para pesquisar as representações sociais sobre meio ambiente desses alunos. Utilizando os termos indutores ‘meio ambiente’ e ‘meio ambiente em Criciúma’ a autora chegou a quatro grupos de resultados levando em conta o termo indutor e o sistema de ensino (público ou particular). Fragnani conclui que para os alunos do ensino público não há diferença quanto ao termo indutor, a representação social desses alunos tanto sobre o meio ambiente quanto

meio ambiente em Criciúma é globalizante. Já os alunos do ensino particular apresentam uma representação naturalista do meio ambiente, mas quando o termo indutor é meio ambiente em Criciúma, eles apresentam uma representação globalizante, destacando associações negativas como *poluição*, *destruição*, *desmatamento* e *sujeira*, relacionadas à história local e presença da indústria carbonífera.

5. O contexto da exposição científica sobre o meio ambiente

A construção da exposição foi baseada na noção dos dois paradigmas de meio ambiente (Paradigma Social Dominante e Novo Paradigma Ambiental). Assim, a exposição foi construída de forma a explicitar esse contraste entre o homem como excluído ou como parte integrante do meio ambiente.

Na exposição foram usadas três mídias diferentes: 17 fotos, um vídeo e um *site* da Internet. Os dois paradigmas de meio ambiente (paradigma social dominante e novo paradigma ambiental) foram apresentados sem que se elegesse um deles como ‘correto’. Um exemplo disso pode ser visto na discussão sobre transgênicos apresentada no filme, onde diferentes *experts* argumentavam os pontos positivos e negativos dos transgênicos; porém o filme não defendia o consumo ou o não consumo desse produto.

A exposição também apresentava um forte conteúdo factual, em todos seus três momentos: a sessão de fotos era acompanhada por *banners* que continham informações sobre os dois paradigmas e dados sobre o estado da Terra; o filme mais uma vez explorava a questão dos paradigmas e trazia vários cientistas que discutiam sobre a biodiversidade; e o *site* permitia revisitar esses conteúdos, além de gerar debate entre os visitantes que respondiam em grupo a escala de atitudes frente ao novo paradigma ambiental. Além disso, durante toda a exposição, os visitantes contavam com quatro mes-trandas que apoiavam as discussões, principalmente durante a sessão interativa do *site*.

Os alunos passavam por três etapas:

1° – Uma sessão de fotos composta por 4 *banners* contendo informações acerca da exposição e dos dois paradigmas; 17 fotos que representam o antigo e o novo paradigma.

2° – Uma sessão de vídeo, onde a idéia dos paradigmas ambientais é melhor aprofundada e a questão da intervenção na natureza, seja em nível micro (DNA) ou em nível macro (meio ambiente), é discutida por *experts* nas áreas de pesquisa sobre transgênicos e engenharia genética.

3° – Uma sessão interativa através de um *site* (www.cfh.ufsc.br/~newebhp), que era acessado em computadores no local. Os alunos podiam explorar tanto os conteúdos de toda a exposição como também responder a um questionário de atitudes frente aos paradigmas ambientais.

Todos os alunos que visitaram a exposição receberam as mesmas instruções e passaram por todas as etapas na mesma ordem. Apenas uma turma de cada vez visitou a exposição (cada turma possuía em torno de 40 alunos). Os alunos dividiam-se em dois grupos e cada grupo passava pela sessão de fotos separadamente; posteriormente, a turma se reunia novamente para assistir ao filme. Após o filme, os alunos respondiam

ao questionário referente a essa pesquisa. Depois dessa etapa, a turma era dividida em três grupos e cada grupo passava, ao mesmo tempo, por uma atividade interativa nos computadores onde foram coletados dados para outra pesquisa no âmbito do mesmo projeto².

6. Método

Objetivos

Esta pesquisa teve como objetivo geral verificar o impacto de uma exposição científica nas representações sociais sobre meio ambiente dos alunos do ensino médio. E como objetivos específicos, os seguintes: 1 – descrever e construir uma exposição científica sobre meio ambiente baseada na dicotomia entre os dois paradigmas ambientais: Paradigma Dominante e Novo Paradigma Ambiental; 2 – verificar a estrutura das representações sociais sobre meio ambiente dos alunos prévia à situação de visita à exposição; 3 – verificar a estrutura das representações sociais sobre meio ambiente dos alunos posterior à situação de visita à exposição; 4 – comparar as representações sociais prévia e posterior à situação de visita; 5 – comparar as representações sociais dos alunos que visitaram a exposição e dos alunos que não a visitaram.

Participantes

Participaram dessa pesquisa 285 alunos (131 do sexo masculino e 154 do sexo feminino) da segunda série do ensino médio diurno de quatro escolas (duas públicas e duas particulares) de Florianópolis.

Local da pesquisa

A pesquisa foi feita em dois locais: nas escolas – para a primeira coleta de dados (e também a segunda coleta, no caso dos alunos que não visitaram a exposição); e em uma sala de exposições da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – onde metade dos alunos visitou a exposição científica e foi feita a segunda coleta de dados.

Instrumentos de coleta de dados

Foi utilizado nessa pesquisa um questionário estruturado e auto-administrado. As questões que compõem o questionário dividem-se em dois grupos. O primeiro identifica as características individuais dos participantes: sexo, idade, tipos de escola (pública ou particular). O segundo grupo busca identificar as representações sociais dos alunos sobre o meio ambiente e é composto por duas questões: uma técnica de evocação livre de palavras (Abric, 1998) e uma questão aberta. É importante ressaltar que os alunos só recebiam a segunda questão após terem respondido à primeira para que não houvesse interferência de um estímulo sobre o outro.

² 'Representações Sociais da Ciência e Tecnologia no Contexto da Divulgação Científica' do Laboratório de Psicossociologia da Comunicação e da Cognição Social (LACCOS) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Na técnica de associação livre de palavras, era pedido aos alunos que escrevessem as cinco primeiras palavras que lhes viessem à mente quando o termo indutor, meio ambiente, lhes era apresentado. Segundo Abric (1994, citado por Sá, 1996), essa técnica permite um acesso mais fácil e rápido dos elementos que constituem o universo semântico do objeto estudado do que, por exemplo, em uma entrevista. Além disso, a associação livre permite a atualização de elementos implícitos ou latentes que seriam perdidos ou mascarados nas produções discursivas. Essa técnica foi escolhida para trabalharmos com a abordagem estrutural das representações sociais, uma vez que ela permite um estudo comparativo das representações, e a identificação dos elementos centrais e periféricos, antes e depois, permite ver as transformações pelas quais a representação passou.

Na questão aberta, era pedido aos alunos que escrevessem sua opinião sobre o meio ambiente, respondendo a questão 'O que é meio ambiente?'.

Procedimentos

Em um primeiro momento foi feito contato com as escolas para apresentar o projeto e discutir a possibilidade de realizar a pesquisa. Depois da autorização, foi feito um levantamento dos alunos dessas escolas para a escolha das classes que iriam participar da pesquisa.

Após essa escolha foi feita a primeira coleta de dados onde foi aplicado, nas quatro escolas, o questionário em todos os alunos (N = 285) para um levantamento das Representações Sociais sobre meio ambiente.

Em seguida, metade dos alunos foi convidada a participar da exposição científica sobre o meio ambiente que se encontrava em uma sala de exposições da UFSC. Por último, foi feita a segunda coleta de dados onde novamente foi aplicado o questionário. O grupo experimental (N = 139) respondeu o questionário logo após a visita à exposição. E o grupo controle (N = 127) respondeu o questionário em uma segunda ida a essas escolas no mesmo período em que foi feita a segunda coleta com o grupo experimental.

Técnica de análise dos dados

Os dados relativos à associação livre sobre meio ambiente foram analisados com a ajuda do programa EVOC (Ensemble de Programmes Permettant l'Analyse des Évocations) (Vergès, 1999). Tal programa faz uma análise lexicográfica que permite a análise da estrutura das representações sociais, levantando seus elementos centrais e periféricos através da hierarquização dos itens evocados, considerando tanto a frequência como a ordem de evocação das palavras (Nascimento-Schulze & Camargo, 2000). Segundo Sá (1996), a combinação desses dois critérios, a saber, frequência de evocação e ordem média de evocação de cada palavra, possibilita o levantamento daquelas palavras que mais provavelmente pertencem ao núcleo central da representação, por seu caráter prototípico, ou ainda por sua saliência.

A segunda questão, aberta, foi analisada com a ajuda do programa ALCESTE

(Analyse Lexicale par Contexte d'un Ensemble de Segments de Texte) (Reinert, 1998). Esse programa permite uma análise lexicográfica do material textual e, 'através de uma análise hierárquica descendente oferece contextos textuais que são caracterizados pelo seu vocabulário, e também por segmentos de textos que compartilham esse vocabulário' (Nascimento-Schulze & Camargo, 2000: 297).

7. Resultados

Os resultados apresentados serão divididos em duas partes. A primeira parte se refere à análise dos resultados da técnica de evocação livre e a segunda parte corresponde à análise dos resultados da questão aberta. As análises respeitarão as quatro condições em que os dados foram obtidos, a saber: grupos controle e experimental e mensuração anterior e posterior à exposição científica. O grupo experimental diz respeito aos alunos que passaram pela exposição científica, e o grupo controle aos alunos que não passaram pela mesma.

Estrutura das representações sociais de meio ambiente

Os resultados da questão de evocação livre foram organizados em quatro diagramas respeitando as condições supracitadas. Cada diagrama é dividido em quatro quadrantes, associados a diferentes graus de centralidade das palavras por eles contidas. O primeiro quadrante, superior esquerdo, define as categorias centrais da representação, organizando o núcleo central da mesma. Os outros três quadrantes constituem o núcleo periférico da representação.

O grupo experimental e o grupo controle na primeira mensuração (anterior à exposição científica) apresentaram estruturas das representações sociais de meio ambiente muito semelhantes. Em ambos os diagramas desses grupos, os elementos presentes no primeiro quadrante (que são mais prováveis de constituírem o núcleo central da representação) restringiam-se a elementos naturais (florestas, rios, ar, etc.) e as palavras *natureza* e *preservação* apresentavam as maiores frequências desse quadrante. Para ambos os grupos a palavra *homem* só aparecia no quarto quadrante.

Diagrama 1 – Estrutura das representações sociais de meio ambiente do grupo experimental anterior à exposição.

| | | Ordem média < 3,0 | | Ordem média ≥ 3,0 | | |
|-------|----|-------------------|------|-------------------|---------------------|------|
| F ≥ 5 | 74 | Animais | 2,76 | 32 | Desmatamento | 3,16 |
| | 56 | Natureza | 2,05 | 23 | Vida | 3,09 |
| | 52 | Preservação | 2,85 | 18 | Água | 3,44 |
| | 43 | Poluição | 2,86 | 17 | Rios | 3,06 |
| | 39 | Florestas | 2,64 | 13 | Mares | 3,31 |
| | 24 | Árvores | 2,04 | 12 | Ar puro | 3,33 |
| | 17 | Plantas | 2,88 | 12 | Beleza | 3,50 |
| | 13 | Fauna | 2,08 | 9 | Queimadas | 3,11 |
| | 11 | Flora | 2,91 | 8 | Extinção | 3,50 |
| | 11 | Verde | 2,91 | 6 | Cuidado | 3,33 |
| | 8 | Mata | 2,75 | 6 | Ecologia | 3,33 |
| | 8 | Saúde | 2,50 | 6 | Terra | 3,67 |
| | 7 | Ecosistema | 2,57 | 5 | Cachoeiras | 3,20 |
| | 7 | Flores | 2,71 | 5 | Conscientização | 3,20 |
| | 7 | Vegetação | 2,86 | 5 | Destruição | 4,00 |
| | 5 | Pureza | 2,60 | | | |
| | 5 | Pássaros | 2,60 | | | |
| F < 5 | 4 | Equilíbrio | 2,75 | 4 | Amazônia | 3,25 |
| | 3 | Educação | 2,67 | 4 | Meio em que vivemos | 3,25 |
| | 3 | Lixo | 2,67 | 4 | Oceanos | 3,50 |
| | 3 | Respeito | 2,67 | 4 | Pessoas | 4,00 |
| | | | | 4 | Reciclagem | 3,25 |
| | | | | 4 | Tranquilidade | 3,00 |
| | | | | 3 | Biologia | 3,00 |
| | | | | 3 | Cidade | 3,33 |
| | | | | 3 | Homens | 3,67 |
| | | | | 3 | Lagos | 3,67 |

Diagrama 2 – Estrutura das representações sociais de meio ambiente do grupo de controle, primeira medida.

| | | Ordem média < 3,0 | | Ordem média ≥ 3,0 | | |
|-------|----|-------------------|------|-------------------|---------------|----------|
| F ≥ 4 | 62 | Animais | 2,80 | 42 | Poluição | 3,17 |
| | 48 | Preservação | 2,44 | 28 | Desmatamento | 3,25 |
| | 42 | Natureza | 1,71 | 27 | Vida | 3,57 |
| | 33 | Florestas | 2,30 | 13 | Água | 3,39 |
| | 24 | Árvores | 1,86 | 11 | Beleza | 3,46 |
| | 16 | Rios | 2,86 | 10 | Plantas | 3,40 |
| | 8 | Ar puro | 2,36 | 10 | Verde | 3,10 |
| | 8 | Ecologia | 2,86 | 8 | Flora | 3,25 |
| | 8 | Fauna | 2,36 | 7 | Degradação | 4,14 |
| | 7 | Cuidado | 2,14 | 7 | Destruição | 4,43 |
| | 7 | Vegetação | 2,87 | 7 | Flores | 3,71 |
| | 6 | Importante | 2,83 | 6 | Mares | 3,17 |
| | 6 | Saúde | 2,83 | 5 | Desrespeito | 3,60 |
| | | | | | 5 | Extinção |
| | | | | 5 | Mata | 3,00 |
| | | | | 5 | Paz | 3,60 |
| | | | | 4 | Diversidade | 4,25 |
| | | | | 4 | Equilíbrio | 3,50 |
| F < 4 | 3 | Folha | 2,67 | 3 | IBAMA | 4,00 |
| | 3 | Queimadas | 2,33 | 3 | Bem-estar | 4,00 |
| | 3 | Respeito | 2,68 | 3 | Consciência | 3,00 |
| | 3 | Tranqüilidade | 2,33 | 3 | Ecosistemas | 3,00 |
| | | | | 3 | Exploração | 4,68 |
| | | | | 3 | Homem | 3,33 |
| | | | | 3 | Seres vivos | 3,00 |
| | | | | 3 | Sobrevivência | 4,33 |
| | | | | 3 | Tudo | 4,67 |

Quando analisamos os resultados do grupo experimental após a visita à exposição científica, observamos algumas mudanças na estrutura das representações sociais de uma mensuração para outra. Podemos perceber o surgimento de novos elementos que fazem referência ao conteúdo presente na exposição científica pela qual esse grupo passou, a saber: *transgênicos* (primeiro quadrante); *biodiversidade*, *agricultura*, *biotecnologia*, *alimentos* (segundo quadrante); *solo* (terceiro quadrante); *tecnologia*, *adequação às necessidades humanas*, *esgotamento de água potável*, *intervenção humana*, *relações humanas*, *solo cultivável* (quarto quadrante).

Quando consideramos os resultados do grupo controle na segunda medida, observamos que os elementos que compõem tanto o sistema central quanto o sistema periférico mantêm-se estáveis, ocorrendo poucas mudanças em relação ao resultado obtido por esse grupo na primeira medida. Mais uma vez, as palavras que compõem o núcleo central restringem-se a elementos naturais e as palavras *natureza* e *preservação* encontram-se entre as de maior frequência nesse quadrante. Esses resultados indicam que a estrutura das representações sociais de meio ambiente do grupo controle manteve-se estável durante o intervalo entre as duas mensurações.

Diagrama 3 – Estrutura das representações sociais de meio ambiente do grupo experimental após a exposição.

| | | Ordem média < 3,0 | | Ordem média ≥ 3,0 | | |
|-------|----|------------------------------------|------|-------------------|--------------------|------|
| F ≥ 5 | 58 | Água | 2,62 | 56 | Animais | 3,00 |
| | 47 | Natureza | 2,11 | 30 | Vida | 3,37 |
| | 41 | Florestas | 2,59 | 23 | Poluição | 3,22 |
| | 30 | Fauna | 2,97 | 22 | Biodiversidade | 3,14 |
| | 27 | Preservação | 2,85 | 20 | Flora | 3,45 |
| | 26 | Árvores | 2,19 | 16 | Desmatamento | 3,06 |
| | 12 | Rios | 2,50 | 15 | Plantas | 3,53 |
| | 10 | Verde | 2,50 | 13 | Ecossistema | 3,08 |
| | 9 | Transgênicos | 2,33 | 8 | Agricultura | 3,38 |
| | 7 | Mar | 2,57 | 8 | Beleza | 3,00 |
| | 6 | Vegetação | 2,83 | 8 | Flores | 3,50 |
| | 5 | Ecologia | 2,20 | 7 | Biotecnologia | 3,71 |
| F < 5 | | | | 7 | Conscientização | 3,71 |
| | | | | 7 | Céu | 4,14 |
| | | | | 6 | Alimentos | 4,00 |
| | | | | 5 | Terra | 3,40 |
| | | | | 5 | Ar puro | 3,00 |
| | | | | 5 | Saúde | 3,60 |
| | 4 | Solo | 2,50 | 4 | Harmonia | 3,50 |
| | 3 | Cuidado | 2,67 | 4 | Homem | 3,00 |
| | 3 | Desenvolvimento sustentável | 1,33 | 4 | Reciclagem | 3,25 |
| | | | | 4 | Tecnologia | 3,75 |
| | | | | 3 | Cachoeiras | 3,67 |
| | | | | 3 | Cotidiano | 4,67 |
| | | | 3 | Montanhas | 4,00 | |

* As palavras em **negrito** fazem referência ao conteúdo presente na exposição.

Diagrama 4 – Estrutura das representações sociais de meio ambiente do grupo de controle, segunda medida.

| | | Ordem média < 3,0 | | Ordem média ≥ 3,0 | | |
|-------|-------|-------------------|------------|-------------------|-----------------|------|
| F ≥ 4 | 49 | Natureza | 2,14 | 62 | Animais | 3,23 |
| | 41 | Florestas | 1,98 | 27 | Vida | 3,04 |
| | 37 | Preservação | 2,81 | 26 | Desmatamento | 3,27 |
| | 26 | Poluição | 2,85 | 15 | Água | 3,13 |
| | 17 | Árvores | 2,29 | 11 | Beleza | 3,46 |
| | 15 | Rios | 2,93 | 11 | Flora | 3,00 |
| | 12 | Fauna | 2,25 | 11 | Flores | 3,09 |
| | 10 | Verde | 2,50 | 10 | Plantas | 3,20 |
| | 9 | Ar puro | 2,44 | 8 | Destruição | 3,75 |
| | 7 | Matas | 2,57 | 7 | Degradação | 4,00 |
| | 5 | Ecologia | 2,80 | 6 | Cuidado | 3,50 |
| | 5 | Mares | 2,40 | 5 | Conscientização | 3,40 |
| | 4 | Seres vivos | 2,75 | 5 | Harmonia | 3,40 |
| | 4 | Tranquilidade | 2,25 | 5 | Homem | 3,20 |
| | F < 4 | | Importante | 2,00 | 5 | Paz |
| | | Vegetação | 2,33 | 5 | Saúde | 3,60 |
| | | | | 5 | Sobrevivência | 3,60 |
| | | | | 4 | Pássaros | 3,75 |
| | | | | 4 | Queimadas | 3,50 |
| | | | | 3 | Arte | 3,67 |
| | | | | 3 | Bem estar | 3,00 |
| | | | 3 | Cachoeira | 3,67 | |
| | | | 3 | Mato | 3,00 | |
| | | | 3 | Pureza | 3,00 | |

Conteúdo das representações sociais de meio ambiente

Os resultados da questão aberta ‘o que é meio ambiente?’, obtidos pelos sujeitos do grupo experimental antes da visita à exposição científica, não confirmaram os resultados obtidos pelo mesmo grupo na questão de evocação livre. Se na questão de evocação os resultados desse grupo indicavam uma estrutura das representações sociais que correspondia a uma representação naturalista do meio ambiente, os resultados da questão aberta apontaram para uma visão sistêmica do meio ambiente. A presença das palavras *humano* e *interagem* demonstram uma visão de mundo mais integrada, onde o sistema de referência é visto como parte do meio ambiente (Moraes, 2001), conforme pode ser visto nas afirmações abaixo:

‘Meio ambiente é o meio que nos *rodeia*. A natureza, essa que é muito bela, os *seres vivos* que ali sobrevivem. O meio ambiente engloba toda a *vegetação* e os meios de vida que ali tem.’ (sujeito 79, sexo feminino, escola particular)

‘(...) tudo que *circunda* os *seres humanos*, as árvores, animais, rios, plantas, ar, o ambiente onde nós *seres humanos interagimos* com outros *seres* bióticos e abióticos.’ (sujeito 35, sexo feminino, escola particular)

Além das contradições entre os resultados das duas questões, o conteúdo produzido por esse grupo também vai ao encontro dos resultados achados por pesquisas sobre as representações sociais de meio ambiente dos alunos de ensino médio (Nascimento--Schulze, 2000; Fragnani, 2002) em que estes apresentam uma representação naturalista. Uma possível causa para essa discordância pode ter sido os sujeitos da escola particular que pertenciam a esse grupo. Essa escola escolheu as duas ‘melhores’ turmas para participarem da pesquisa e estas haviam participado também de um projeto sobre meio ambiente na própria escola que envolvia pesquisas e seminários feitos pelos alunos além de visitas a locais de preservação ambiental em Florianópolis. Assim, esses alunos já haviam trabalhado sobre esse tema, adquirindo informações e construindo uma visão mais sistêmica do meio ambiente.

Quando se compara o conteúdo obtido pelos sujeitos do grupo experimental após a visita à exposição científica, mais uma vez, assim como nos resultados da questão de evocação livre, observamos mudanças no conteúdo produzido por esse grupo e o surgimento de vários elementos referentes ao conteúdo presente na exposição.

A presença das noções de *conjunto* e *ecossistema*, assim como a idéia de homem integrado com a natureza, várias vezes citada por esses alunos, demonstra uma visão bastante sistêmica do meio ambiente. As referências que esses alunos fazem ao conteúdo da exposição científica correspondem, praticamente, às mesmas palavras que surgem nos quadrantes da questão de evocação livre, tais como: *tecnologia*, *transgênicos*, *agricultura* e *biotecnologia*, conforme podemos ver no exemplo:

‘O meio ambiente é um grande ciclo que envolve fatores naturais e *tecnológicos*, e o conflito entre estes. Envolve a convivência entre a vida *micro e macro*, tão quão, hoje, as *modificações positivas e negativas aplicadas pelo homem*. Expõe os riscos vividos hoje pelo homem, no qual compete a sobrevivência na Terra, pelo fato do malefício que o homem aplica à natureza e que reflete a si. *O meio ambiente é a ligação direta entre o homem e a natureza*, frisando *tecnologias para melhoras e a preservação* da vida neste planeta.’ (sujeito 470, sexo masculino, escola pública).

Porém, mais uma vez encontramos uma discrepância entre a estrutura das representações sociais do meio ambiente e o conteúdo produzido por esse grupo após a passagem pela exposição. Apesar do surgimento de novos elementos (esquemas estranhos), a estrutura das representações sociais desse grupo ainda indica uma represen-

tação social naturalista do meio ambiente, enquanto o conteúdo produzido aponta para uma visão sistêmica.

O conteúdo sobre meio ambiente obtido pelos sujeitos do grupo controle na primeira mensuração confirmou os resultados da questão de evocação livre obtidos por esse mesmo grupo. Assim como a estrutura das representações sociais encontrada correspondia a uma representação naturalista do meio ambiente, o conteúdo produzido por esse grupo enfatizava uma visão hegemônica do mesmo.

As palavras associadas significativamente ao conteúdo produzido por esse grupo faziam parte, em sua maioria, das palavras que se encontravam no primeiro quadrante do mesmo grupo, destacando-se: *preservar, ar, árvores e poluição*, confirmando uma visão fragmentada do meio ambiente em que este é associado a elementos naturais e do qual o homem não faz parte.

Já quando consideramos os dados de conteúdo do grupo controle na segunda mensuração, observamos que este não se manteve estável como aconteceu com a estrutura das representações sociais de meio ambiente resultante da questão de evocação. O conteúdo obtido nessa segunda medida apresentava noções como *cuidado* e a inclusão do ser humano, apontando para uma visão mais sistêmica do meio ambiente.

Essa mudança no conteúdo sobre meio ambiente produzido pelo grupo controle pode indicar que esse grupo passou por algum tipo de influência durante o intervalo entre as duas mensurações. Uma possível causa para isso poderia ser que o tópico ‘meio ambiente’ tenha sido trabalhado em sala de aula por um dos professores.

8. Discussão dos resultados e conclusões

Como já foi dito, os resultados de pesquisas sobre visitas a exposições científicas estão começando a ser entendidos. Os resultados da pesquisa de Crowley, Callanan, Tenenbaum & Allen (2001) sugerem que os pais explicam ciências três vezes mais para meninos do que para meninas durante as exibições interativas de ciências em um museu. Esses achados sugerem que os pais engajados em atividades informais de ciências podem estar infelizmente contribuindo para uma diferença de gênero na literacia científica das crianças muito antes destas encontrarem instruções formais de ciências na grade escolar. Stocklmayer (2002) argumenta que é muito difícil avaliar de modo quantitativo o quanto uma população aprende ao visitar um centro de ciências, porque tal avaliação implica em uma testagem exaustiva de pré-visita e pós-visita de visitantes e não-visitantes. A pesquisa de Stocklmayer procurou avaliar o que o público adulto realmente está fazendo em centros interativos de ciências e o efeito que essa visita tem na literacia científica do mesmo. A autora entrevistou 150 adultos após uma exposição e novamente seis semanas depois por telefone. Como resultados, pode-se dizer que a escolha da exibição é frequentemente influenciada pelo conhecimento prévio do tópico concernente, pelo impacto visual e sua capacidade de mexer com a imaginação do usuário. A expectativa de uma aprendizagem profunda

não é realista; mesmo assim, uma aprendizagem ocorre, porém não é o tipo de aprendizagem que muitos críticos de centros de ciência consideram significativo. A autora acredita que não é necessário um ganho de conceitos científicos convencionais, mas que o quadro maior que os visitantes estão ganhando é muito mais importante.

Desse modo, pode-se dizer que o presente estudo contribuiu para aumentar o campo de pesquisa na área de exposições científicas. Em relação ao conteúdo factual, vale ressaltar que a mídia que mais causou impacto nas respostas dos sujeitos que visitaram a exposição foi o vídeo. A grande maioria dos novos elementos que surgiram, tanto na estrutura das representações sociais quanto no conteúdo sobre meio ambiente produzido por esses sujeitos, referia-se aos tópicos discutidos no filme (integração do homem com o meio ambiente; transgênicos; biodiversidade, agricultura, biotecnologia, alimentos; tecnologia, adequação às necessidades humanas, esgotamento de água potável, intervenção humana, relações humanas, solo cultivável; e até referência aos pesquisadores que debatiam esses tópicos).

Conforme vimos nos resultados obtidos pelos sujeitos do grupo experimental, quanto à estrutura das representações sociais de meio ambiente desse grupo, apesar de não haver ocorrido uma mudança do núcleo central que levasse a uma mudança da representação naturalista, observamos o surgimento de esquemas estranhos, principalmente no sistema periférico, que faziam referência ao conteúdo factual da exposição científica. Já quando consideramos o conteúdo sobre meio ambiente produzido por esse grupo após a visita à exposição, observamos uma mudança maior, não só na apreensão de informações, mas também na construção de um conteúdo que aponta para uma visão mais sistêmica do meio ambiente. Esses resultados nos levam a concluir que essa exposição contribuiu para um crescimento e desenvolvimento informativo e cognitivo sobre meio ambiente dos alunos que a visitaram, e assim, para a cultura científica dos mesmos.

Os museus e centros de ciência, bem como as exposições científicas, apesar de serem ainda pouco visitados no Brasil (restringindo-se basicamente ao público escolar), ocupam um papel importante nessa atividade de divulgação científica. Eles oferecem um *setting* social que permite discutir e compartilhar idéias e informações. A dimensão social aumenta as possibilidades de ensino em comparação com outras formas de divulgação (Bradburne, 2000).

Segundo esse autor, as exposições científicas devem ser um território neutro, onde a ciência e tecnologia são apresentadas sem um viés político; um lugar onde a discussão e debate possam ser apoiados por exposições com um forte conteúdo factual; e tem uma equipe treinada que pode criar programas que possam ser usados para guiar discussões e debates entre os visitantes.

Esperamos ter contribuído com este artigo para pensar o papel da atividade de divulgação científica para a teoria das representações sociais, bem como para desenvolvimento do campo de pesquisa dessa teoria.

Referências

- Abric, J. (1998) 'Abordagem estrutural das representações sociais' in Moreira, A. & Oliveira, D. (orgs.) (1998) *Estudos interdisciplinares de representação social*, Goiânia: AB, pp. 27-38.
- Abric, J. (2001) 'O estudo experimental das representações sociais' (Ulup, L., trad.) in Jodelet, D. (org.) (2001) *As representações sociais*, Rio de Janeiro: Ed. UERJ, pp. 155-171.
- Abreu, A. (2001) 'Estratégias de desenvolvimento científico e tecnológico e a difusão da ciência no Brasil' in Crestana, S., Hamburger, E., Silva, D. & Mascarenhas, S. (orgs.) (2001) *Educação para ciências: Curso para treinamento em centros e museus de ciências*, São Paulo: Editora Livraria da Física, pp. 23-27.
- Bachelard, G. (1996) *A Formação do espírito científico* (Abreu, E., trad.), Rio de Janeiro: Contraponto.
- Bradburne, J. (2000) 'Tracing our routes: museological strategies for the 21st century' in Schiele, B. & Koster, E. (orgs.) (2000) *Science centers for this century*, Quebec: Multimondes, pp. 35-85.
- Bueno, W (1985) 'Jornalismo científico', *Ciência e Cultura*, 37 (9): 1420-1427.
- Capra, F. (1982) *O ponto de mutação* (Cabral, A. trad.), São Paulo: Cultrix.
- Capra, F. (1996) *A teia da vida* (Eichemberg, N. trad.), São Paulo: Cultrix.
- Carneiro, S. (2002) 'Representações de educação ambiental e meio ambiente: diagnóstico na rede escolar pública de Paranaguá', *Revista de Ciências Humanas – Representações Sociais: Questões metodológicas*: 235-244.
- Cazelli, S.; Queiroz, G.; Alves, F.; Falcão, D.; Valente, M.; Gouvêa, G. & Colinviaux, D. (2002) 'Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência' in Guimarães, V. & Silva, G. (orgs.) (2002) *Implantação de centros e museus de ciências*, Rio de Janeiro: UFRJ, pp. 208-218.
- Chauí, M. (2001) *Convite à filosofia*, São Paulo: Ática, 12.^a ed.
- Crespo, S. (1997) (coord.) *O que o brasileiro pensa sobre o meio ambiente, desenvolvimento e sustentabilidade*, Rio de Janeiro: MMA/MAST/ISER.
- Crowley, K., Callanan, M., Tenenbaum, H. & Allen, E. (2001) 'Parents explain more often to boys than to girls during shared scientific thinking', *Psychol Sci*, 12 (3): 258-261.
- Dunlap, R. & Van Liére, K. (1978) 'The new environmental paradigm: a proposed measuring instrument and preliminary results', *Journal of Environmental Education*, 9 (4): 10-19.
- Dunlap, R. & Van Liére, K. (1984) 'Commitment to the dominant social paradigm and concern for environmental quality', *Social Science Quarterly*, (65): 1013-1028.
- Dunlap, R. & Van Liére, K. (2000) 'Measuring Endorsement of the new ecological paradigm: a revised NEP scale', *Journal of Social Issues*, 56 (3): 425-442.
- Fragnani, E. (2002) *Representações sociais de meio ambiente: um estudo comparativo entre alunos do ensino fundamental (7ª e 8ª série) de escolas públicas e particulares*. Dissertação de Mestrado em Psicologia pela UFSC.
- Hurd, P. (1958) 'Science literacy: its meanings for American schools', *Educational Leadership*, 16 (52): 13-16.
- Jodelet, D. (1986) 'La representación social: fenómenos, concepto y teoría' in Moscovici, S. (org.) (1986), *Psicología social II*, Barcelona: Ediciones Paidós.
- Jurdant, B. (1975) 'La vulgarisation scientifique', *La Recherche*, 6 (53): 141-155.
- Miller, J. (2000) 'Scientific literacy and citizenship in the 21st century' in Schiele, B. & Koster, E. (orgs.) (2000) *Science centers for this century*, Quebec: Multimondes, pp. 369-413.
- Moraes, E., Lima Jr, E. & Schaberle, F. (2000) 'Representações de meio ambiente entre estudantes e profissionais de diferentes áreas do conhecimento', *Revista de Ciências Humanas – Representações Sociais e Interdisciplinaridade*, 83-96.
- Moscovici, S. (1978) *A representação social da psicanálise* (Cabral, A., trad.) Rio de Janeiro: Zahar.
- Moscovici, S. (1982) 'On social representation' in Forgas, J. (org.) (1982) *Social cognition*, London: Academic Press.
- Moscovici, S. (2000) 'The phenomenon of social representations' in Moscovici, S. & Duveen, G. (orgs.) (2000) *Social representations: Explorations in social psychology*, Cambridge: Polity, pp. 18-77.

- Nascimento-Schulze, C. (2000) 'Representações sociais do meio ambiente', *Revista de Ciências Humanas – Representações Sociais e Interdisciplinaridade*, 67-82.
- Nascimento-Schulze, C. & Camargo, B. (2000) 'Psicologia social, representações sociais e métodos', *Temas em Psicologia da SBP*, 8 (3): 287-299.
- Nascimento-Schulze, C., Fragnani, E., Carboni, L. & Maliska, M. (2002) 'Atitudes frente ao novo paradigma ambiental: um estudo no contexto turístico de Florianópolis', *Revista de Ciências Humanas – Representações Sociais: Questões Metodológicas*, 215-224.
- Nascimento-Schulze, C. (2003) 'Representações sociais de ciência e tecnologia e literacia científica: um estudo com professores do ensino médio em Florianópolis', *Anais da Jirs 2003*.
- Nicholson, F. (2002) 'Applied museology in exhibit development in the 21st century' in Guimarães, V. & Silva, G. (orgs.) (2002) *Implantação de centros e museus de ciências*, Rio de Janeiro: UFRJ, pp. 120-122.
- Oliveira, J. (2001) 'Em cena uma estrela: Galileu Galilei para todas as idades' in Crestana, S., Hamburger, E., Silva, D. & Mascarenhas, S. (orgs.) (2001) *Educação para ciências: Curso para treinamento em centros e museus de ciências*, São Paulo: Editora Livraria da Física, pp. 505-507.
- Padilla, J. (2001) 'El concepto de centros interactivos de ciências' in Crestana, S., Hamburger, E., Silva, D. & Mascarenhas, S. (orgs.) (2001) *Educação para ciências: Curso para treinamento em centros e museus de ciências*, São Paulo: Editora Livraria da Física, pp. 113-141.
- Reigota, M. (1995) *Meio ambiente e representação social*, São Paulo: Cortez.
- Reinert, M. (1998) *Alceste: Analyse de données textuelles. Manuel d'utilisateur*, Toulouse: IMAGE.
- Sá, C. (1993) 'Representações sociais: o conceito e o estado atual da teoria' in Spink, M. (org.) (1993) *O conhecimento no cotidiano: As representações sociais na perspectiva da psicologia social*, São Paulo: Editora Brasiliense, pp. 19-45.
- Sá, C. (1996) *Núcleo central das representações sociais*, Petrópolis: Vozes.
- Shamos, M. (1995) *The myth of scientific literacy*, New Jersey: Rutgers University Press.
- Silva, G. (2001) 'Montagem de exposições de divulgação científica' in Crestana, S., Hamburger, E., Silva, D. & Mascarenhas, S. (orgs.) (2001) *Educação para ciências: Curso para treinamento em centros e museus de ciências*, São Paulo: Editora Livraria da Física, pp. 253-260.
- Silva, G., Arouca, M. & Guimarães, V. (2002) 'As exposições de divulgação de ciências' in Massarani, L., Moreira, I. & Brito, F. (orgs.) (2002) *Ciência e público: Caminhos da divulgação científica no Brasil*, Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, pp. 155-164.
- Stocklmayer, S. (2002) 'Interactive exhibits: what are visitors really doing?' in Guimarães, V. & Silva, G. (orgs.) (2002) *Implantação de centros e museus de ciências*, Rio de Janeiro: UFRJ, pp. 173-186.
- Vergès, P. (1999) *Ensemble de programmes permettant l'analyse des évocations. Manuel d'utilisateur*, Aix en Provence: Université Aix en Provence.
- Winter, D. (1996) *Ecological psychology: Healing the split between planet and self*, New York: Harper Collins.

A Internet como meio de partilha e divulgação da ciência: a representação da comunidade científica portuguesa *

Lídia J. Oliveira Loureiro da Silva* **

Resumo

A Internet tem vindo a alterar o ecossistema comunicacional global e, especificamente, os processos de partilha e divulgação da ciência, quer no seio das comunidades científicas quer desta com as comunidades envolventes. Neste texto reflecte-se sobre a problemática da Internet como nova plataforma de partilha e divulgação dos resultados da investigação científica e apresentam-se os resultados obtidos num estudo empírico realizado junto da comunidade científica portuguesa.

Palavras-chave: Internet; divulgação da ciência; comunidade científica

‘A ciência projecta-se a si mesma através da comunicação.
Uma ciência privada é tão impensável como uma linguagem privada.’

Knorr-Cetina, 1999

1. Introdução

O desenvolvimento e a proliferação do uso dos serviços telemáticos em rede, vulgo Internet, desencadearam novas modalidades de comunicação. Os referidos serviços criaram novas possibilidades ao nível da divulgação da ciência, quer no seio das comunidades científicas quer para o seu exterior.

A Internet, enquanto plataforma aberta e global de comunicação, apresenta-se como um meio com grande potencial ao nível da divulgação da ciência, nomeadamente, servindo como factor catalisador da transferência de conhecimento das comunidades científicas para as comunidades envolventes.

* Este texto segue, de modo substancial, dois subcapítulos do trabalho de doutoramento da autora, apresentado à Universidade de Aveiro em 2002, intitulado: *Implicações Cognitivas e Sociais da Globalização das Redes e Serviços Telemáticos: estudo das implicações da comunicação reticular na dinâmica cognitiva e social da comunidade científica portuguesa.*

** Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro. E-mail: lidia@ca.ua.pt

Neste texto parte-se de uma reflexão sobre a problemática da partilha e difusão de conhecimento tendo como mediador os serviços Internet, com as respectivas potencialidades e problemas. Depois desta exposição apresentam-se os resultados do estudo empírico levado a cabo junto da comunidade científica portuguesa, em 2000, ao qual responderam 1670 investigadores de todas as Universidades e Laboratórios de Investigação de Portugal Continental e Regiões Autónomas da Madeira e dos Açores, e de todas as áreas científicas.

Os resultados deste estudo empírico permitem traçar o perfil das representações da comunidade científica portuguesa, no que diz respeito ao uso da Internet como meio de divulgação do trabalho científico realizado pela referida comunidade.

2. Partilha e difusão de informação e conhecimento

A partilha de informação e conhecimento é o operador central do novo paradigma do imaterial (Caraça & Carrilho, 1995) em que o valor não reside na acumulação estática de conhecimento, mas sim na circulação desse mesmo conhecimento entre as comunidades. A partilha e a circulação formam uma dinâmica fecunda que gera novos conhecimentos e que se apresenta como a essência estruturante da génese e crescimento das comunidades científicas.

O papel que é parcialmente assumido, contemporaneamente, pelas redes e serviços telemáticos foi desde cedo desempenhado pelo livro, elemento com um papel crucial como meio dinamizador da partilha do conhecimento (Lévy, 1994: 45). Actualmente, poder-se-á comparar o poder dos serviços da Internet ao do livro como agente de partilha e difusão de conhecimento.

A criação e o desenvolvimento da imprensa permitiu incrementar o número de exemplares de uma obra, o que fez com que os livros como fonte de informação se tenham tornado mais acessíveis e, por consequência, tenham passado a ser um elemento de promoção do conhecimento. Tal como a difusão da imprensa foi e, continua a ser, um extraordinário contributo para que os investigadores encontrem resposta para os seus problemas, o mesmo se passa actualmente com a Internet. Em particular, o serviço *Web*, possibilitando o acesso a bases de dados, a representações gráficas tridimensionais, a simulações, suportado na estrutura hipertextual, criou um novo ambiente em rede capaz de ajudar a encontrar resposta às questões de investigação. A organização hipertextual facilita o encontrar das respostas com a ajuda dos pesquisadores (e futuramente com os agentes inteligentes) e a linguagem multimédia permite uma ilustração dos modelos teóricos.

O correio electrónico e os grupos de discussão são outros dois meios de obtenção de informação e de discussão das questões e problemas de investigação com as quais o investigador se debate. Estes meios são mais selectivos na medida em que a pessoa escolhe com quem se quer corresponder e no caso dos grupos de discussão a pessoa inscreve-se nos grupos em que tem interesses. Deste modo, passa a fazer parte de uma rede de investigadores com interesses semelhantes, onde se partilham ideias, se dis-

cutem problemas, enfim, se questiona e constrói o conhecimento. Quanto aos grupos de discussão eles podem ser moderados ou não moderados. Nos grupos sem moderação, qualquer um pode enviar as mensagens que desejar sem que exista nenhum filtro. Nos grupos moderados, o moderador analisa os contributos e avalia a sua pertinência para a discussão antes de os disponibilizar a todos os membros. As conferências *Web* ou IRC são o modo mais imediato de dialogar com alguém sobre as questões para as quais se gostaria de obter resposta.

As bases de informação com artigos científicos e jornais científicos *on-line* são cada vez mais frequentes e ricas nos seus acervos de informação. Apresentam-se como uma excelente fonte de informação, com especial interesse para comunidades científicas semi-periféricas, como a portuguesa, que têm dificuldade em aceder às publicações periódicas científicas. O arquivo sobre ciências cognitivas (Cogprints – *Cognitive Sciences Eprint Archive*, em <http://cogprints.soton.ac.uk>) e o Eprints.org (*Self-Archiving and Open Archives*, em: <http://eprints.org>) são exemplos deste tipo de arquivos digitais de publicações científicas *on-line*.

A Rede, para além de suporte para a pesquisa e troca de informação, é um suporte ao diálogo e discussão de problemáticas científicas. Deve-se ainda referir que a *Web* se apresenta, também, como um meio fácil de obtenção de software.

Com os serviços Internet, o efeito de partilha ganha uma dupla mais-valia, ou seja, por um lado gera-se um processo de aceleração do processo de divulgação e, por outro lado, expande-se o âmbito geográfico dessa divulgação. Poder-se-á afirmar que há um encurtamento ou aceleração no ciclo de vida de difusão do conhecimento. Por um lado, através dos processos formais, como sejam as publicações científicas digitais *on-line* que, tal como as suas congéneres em papel, têm um comité de avaliação, mas que, pelo facto de as trocas se darem via correio electrónico e a publicação ocorrer num espaço imaterial, encurta o tempo que medeia entre a proposta do artigo para publicação e a sua publicação. Por outro lado, através da divulgação informal e semi-formal de informação, os serviços em rede permitem que cada investigador seja o seu próprio editor e que cada instituição disponibilize informação sobre as suas actividades de investigação. A Internet vem, deste modo, potenciar uma característica intrínseca à ciência, que consiste no facto de ela ser um empreendimento colectivo, que será quanto mais for em parceria e em diálogo crítico (Knorr-Cetina, 1999: 378).

Associado aos serviços telemáticos em rede pode-se sublinhar, por um lado, a rapidez e eficácia na divulgação dos resultados de investigação e, por outro lado, o facto de essa divulgação estar acessível em qualquer lugar do planeta. Isto faz com que a difusão de conhecimento através da Internet aproxime as comunidades científicas, na medida em que estas com maior facilidade podem saber onde existem investigadores com afinidades de investigação e realizarem parcerias fundadas nos interesses comuns e não, apenas, na proximidade geográfica. Pode, assim, falar-se de proximidade cognitiva e aglutinação motivacional.

Verifica-se, deste modo, que os serviços em rede contribuem para a divulgação das instituições e das equipas de investigação a nível nacional e internacional, dando novas

oportunidades ao inter-conhecimento, nomeadamente, com a publicação de revistas científicas em formato digital, globalmente acessíveis e que usufruem da mais-valia da linguagem multimédia interactiva. A referida linguagem permite criar documentos dinâmicos sustentados na estrutura hipertextual e hipermédia, bem como apresentar simulação dos fenómenos em estudo, o que gera uma compreensão gráfica promotora de economia cognitiva. Daí que este novo suporte de acesso ao conhecimento e relacionamento gere novas rotinas cognitivas e sociais na comunidade científica.

Contudo, levanta-se o problema da qualidade e fiabilidade do conhecimento disponibilizado. Se por um lado, a Internet se apresenta como um meio de comunicação que promove a actualização pelo acesso rápido às fontes de informação e pela possibilidade de discussão das problemáticas científicas com colegas investigadores de diferentes instituições, por outro lado, levantam-se problemas de credibilidade e estabilidade da própria informação (Palácios, 1997: 64-65). Daí que exista ainda muito trabalho a realizar neste domínio, de modo a gerar mecanismos credibilizadores, orientadores e consolidadores do ciberespaço científico.

Embora a partilha deva adquirir a primazia e o conhecimento tenha tanto mais valor quanto mais é partilhado, dado que o conhecimento e a informação são bens raros (no sentido de valiosos, que produzem diferenciação competitiva), é necessário gerar um equilíbrio entre partilha e fechamento, entre conhecimento exotérico que pode ser globalmente acedido e conhecimento esotérico ao qual só têm acesso os membros da equipa ou consórcio de investigação fazendo uso de uma rede fechada (Intranet). Neste último caso, surge a necessidade de gerar regras de conduta. Nomeadamente, quanto mais uma rede de investigação é heterogénea (ou híbrida), com membros de diferentes instituições, maiores são as dificuldades de acordo e cooperação porque existem interesses diferenciados em jogo. Isto ocorre com especial incidência quando os membros do consórcio têm interesses concorrentes quer entre indústrias, quer entre laboratórios e universidades (Cassier, 1998: 702).

Quanto ao conhecimento *exotérico*, ao qual todos podemos ter acesso na rede, existem também problemas complexos de resolver no tocante à defesa dos direitos de autor, à certificação e à própria estabilidade dos endereços em que a informação se encontra. Isto faz com que a rede assuma uma certa lógica labiríntica.

Esta situação apela à necessidade de se promover uma meta-rede ou arquitectura e sinalética da Rede que permita gerar consistência nos percursos de investigação. Associada a esta meta-rede estará necessariamente um conjunto de procedimentos normativos que harmonizem as práticas, gerando confiança na comunidade de utilizadores.

Enfim, investiga-se no interior de uma mega-rede cognitiva e social que é influenciada e potenciada pelas redes e serviços telemáticos. Daí que se considere a Internet um espaço pan-cognitivo e pan-social propício ao desenvolvimento e partilha de representações de mundo, no seio de um universal sem totalidade e de um aqui e agora paradoxais.

‘Lors de la conférence de Sintra, les gouvernements ont souligné deux grandes opportunités qu’offre l’utilisation des TIC pour la science. L’une de ces opportunités est d’encourager la collaboration, non seulement à l’intérieur du système

scientifique mais également entre le système scientifique et l'économie et la société dans son ensemble. L'établissement de liens plus étroits entre le système scientifique et les entreprises, notamment l'établissement de partenariats entre l'université et l'entreprise pour le développement et l'utilisation des TIC, pourrait améliorer le processus d'innovation.' (Aubert & Bayar, 1999: 26-27)

A infra-estrutura de tecnologias de informação suporta um conjunto de serviços que estão ao dispor do investigador quer para as suas tarefas do dia-a-dia quer para a sua investigação e participação em projectos, suportando a aquisição de dados, transmissão e partilha, acesso a instrumentos científicos, comunicação informal entre cientistas e disseminação formal da investigação.

Para além dos efeitos a nível da quantidade, possível qualidade e velocidade a nível da comunicação entre os cientistas, o uso das tecnologias infocomunicacionais em rede tem também vários efeitos a nível da organização do trabalho dos cientistas. Contudo, ainda não é claro qual o impacto global do uso desse tipo de tecnologias nas práticas de investigação e de relacionamento da comunidade científica. Pretende o presente trabalho ser um contributo para a análise e compreensão desse fenómeno sociocognitivo, com o estudo da comunidade científica portuguesa face à Internet: usos e representações. Aqui apresentam-se os resultados obtidos relativamente à representação que a referida comunidade tem da Internet ao nível da partilha e difusão da informação e do conhecimento.

3. Estudo empírico

3.1. Apresentação do estudo

É no contexto global de mundialização das comunicações em rede que surgiu a necessidade de compreender qual a situação da comunidade científica portuguesa. Neste contexto interessa saber que serviços telemáticos em rede usa, com que finalidades, com que intensidade e que grau de importância atribui a esse uso. Para além disso interessa, também, compreender que representação tem a comunidade científica portuguesa relativamente às potenciais implicações do uso da Internet no que diz respeito: i) ao acesso à informação; ii) partilha e difusão de informação e conhecimento; iii) relacionamento inter-pares (reconhecimento, cooperação e coordenação); iv) internacionalização e diluição da periferia; v) qualidade e fiabilidade do conhecimento obtido através da Internet; vi) promoção das relações entre a comunidade científica e o meio envolvente; e vii) quais as expectativas face ao futuro próximo. Foi para responder a estas questões que se realizou um inquérito por questionário junto da comunidade científica portuguesa.

O pedido de colaboração neste trabalho foi realizado através de uma mensagem enviada via correio electrónico. Face à inexistência de uma base dados dos endereços electrónicos dos membros da comunidade científica portuguesa procedeu-se à elaboração dessa base recolhendo nos *Web sites* das universidades públicas e privadas, das

outras instituições de ensino superior e dos laboratórios de investigação os endereços electrónicos dos seus membros. Praticamente todas as instituições consideradas dispunham desse tipo de informação nas suas *homepages*; contudo, às que não dispunham foi enviado uma mensagem de correio electrónico ou carta a solicitar a referida informação. Deste modo, constituiu-se uma base de dados com 6813 endereços pessoais e 174 endereços de coordenadores de unidades de investigação. Estes 6813 docentes/investigadores passaram a ser considerados a população visada por este estudo, ou seja, a comunidade científica portuguesa com endereço de correio electrónico publicamente conhecido.

O pedido para responder ao questionário foi enviado por correio electrónico e o questionário estava alojado num *Web site* onde os investigadores acediam e respondiam *on-line*. As respostas foram automaticamente armazenadas numa base de dados. Deste modo, o pedido de colaboração foi enviado a todos os investigadores que tinham um indício (endereço electrónico) de serem utilizadores da Internet, isto porque, neste estudo, interessava obter o ponto de vista de quem usa e não de todos os investigadores indiferenciadamente.

O *Web site* do questionário teve 5276 acessos e foram recebidas 1670 respostas válidas, no período de Maio a Setembro de 2000. Os dados que de seguida se apresentam são fruto do tratamento dessas respostas.

No presente texto apenas se apresentam dados referentes à secção do questionário que tratava das questões relativas à Internet como meio de partilha e difusão de informação e conhecimento.

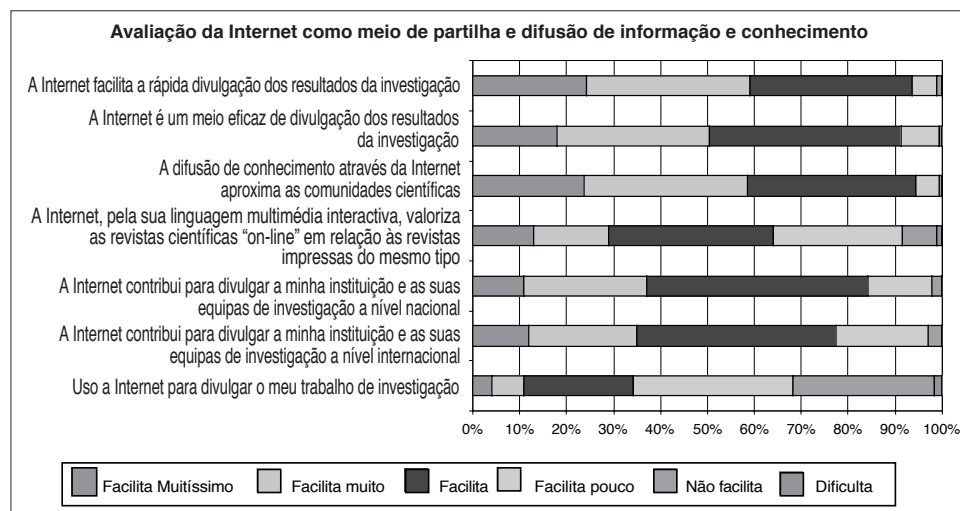
3.2. A Internet e a partilha e difusão de informação e conhecimento

Depois de questionar os investigadores sobre a importância atribuída à Internet como meio de acesso à informação, foi apresentada nova secção no questionário que tinha como objectivo avaliar a percepção que os membros da comunidade científica portuguesa envolvidos neste estudo têm da Internet como meio de partilha e difusão de informação e conhecimento, cujos resultados vão ser apresentados de seguida. Logo, já não se trata de aceder, mas sim, de tomar uma atitude mais activa e divulgar e partilhar. Sendo assim, era objectivo avaliar a percepção que esta comunidade tem: i) da rapidez e eficácia da Rede na divulgação dos resultados de investigação; ii) em que medida esse procedimento de divulgação pode servir para aproximar as comunidades científicas; iii) de como a linguagem multimédia interactiva em Rede pode ser uma linguagem com maior eficácia que valorize as publicações científicas; iv) na divulgação da instituição e respectivas equipas de investigação a nível nacional e internacional; e, por fim, v) na divulgação do trabalho de investigação realizado pelo próprio investigador.

De seguida apresentam-se os resultados obtidos nos quesitos desta secção do questionário. Num primeiro momento procede-se à apresentação dos resultados na globalidade¹.

¹ Por uma questão prática não foi possível colocar no gráfico que se segue todas as escalas de avaliação que surgiam no questionário, como tal apresenta-se de seguida os quesitos e a escala de avaliação apresentada:

Gráfico1 – Avaliação da Internet como meio de partilha e difusão de informação e conhecimento



No que diz respeito à percepção da Internet como meio facilitador da rápida divulgação dos resultados de investigação existe uma representação bastante positiva, com quase um quarto dos inquiridos (24,3%) a responder que ‘facilita muitíssimo’ e 34,7% a afirmar que ‘facilita muito’; logo, 59% dos respondentes tem uma representação muito favorável dos serviços em Rede como meio acelerador da divulgação dos resultados de investigação. Se se tomar em consideração os 34,6% que afirmam que ‘facilita’, então obtém-se uma maioria de 93,6% que tem uma percepção positiva acerca da Internet como um mediador que altera, positivamente, o ritmo de divulgação dos resultados de investigação. Estes resultados são um indício de que a Internet veio alterar o ritmo do ciclo de desenvolvimento do conhecimento.

Contudo, quando questionados acerca da eficácia da Internet no processo de divulgação, a representação não é tão positiva existindo 8,3% que considera ‘pouco

1. ‘A Internet facilita a rápida divulgação dos resultados da investigação.’ (facilita muitíssimo; facilita muito; facilita; facilita pouco; não facilita; dificulta)
2. ‘A Internet é um meio eficaz de divulgação dos resultados da investigação.’ (muitíssimo eficaz; muito eficaz; eficaz; pouco eficaz; nada eficaz; inoperante)
3. ‘A difusão de conhecimento através da Internet aproxima as comunidades científicas.’ (aproxima muitíssimo; aproxima muito; aproxima; aproxima pouco; não aproxima; afasta)
4. ‘A Internet, pela sua linguagem multimédia interactiva, valoriza as revistas científica *on-line* em relação às revistas impressas do mesmo tipo.’ (concordo inteiramente; concordo muito; concordo; concordo pouco; não concordo; discordo em absoluto)
5. ‘A Internet contribui para divulgar a minha instituição e as suas equipas de investigação a nível nacional.’ (contribui muitíssimo; contribui muito; contribui; contribui pouco; não contribui; obstrui)
6. ‘A Internet contribui para divulgar a minha instituição e as suas equipas de investigação a nível internacional.’ (contribui muitíssimo; contribui muito; contribui; contribui pouco; não contribui; obstrui)
7. ‘Uso a Internet para divulgar o meu trabalho de investigação.’ (uso muitíssimo; uso muito; uso; uso pouco; não uso; jamais uso)

eficaz' e mesmo 0,5% que acha que a Internet 'dificulta' a eficaz divulgação dos resultados de investigação. Porém, 50,4% tem uma representação muito positiva considerando que a Internet tem um alto nível de eficácia e 40,8% considera-a 'eficaz' como meio de divulgação dos resultados de investigação. Logo, se se considerar que, para além dos 93,6% que consideram um meio rápido, 91,2% considera um meio eficaz, então, é reconhecido à Internet um papel importante na dinâmica de divulgação dos resultados de investigação com rapidez e eficácia.

Porque se considera que o ter conhecimento dos resultados de investigação é um dos elementos fundamentais para aproximar as pessoas e as comunidades envolvidas numa determinada área de investigação procurou-se saber qual a representação que a comunidade científica portuguesa tem da Internet como meio de aproximar as comunidades científicas através da difusão de conhecimentos. Deste modo, procura-se saber se, para além de alterações a nível das rotinas de divulgação de conhecimento, também terá implicações a nível das rotinas de sociabilidade. Os resultados mostram que os membros da comunidade científica portuguesa envolvidos neste estudo, atribuem uma importância significativa à divulgação de conhecimento através da Internet como meio de aproximar as comunidades científicas, sendo que 23,6% afirma que 'aproxima muitíssimo', 34,9% afirma que 'aproxima muito'; logo, 58,5% tem uma visão muito favorável e, ainda, com uma visão favorável estão os 35,9% que afirmam que 'aproxima'. Deste modo, 94,4% tem uma representação positiva no que diz respeito ao papel da Internet como meio de aproximar as comunidades científicas. Sendo assim, é reconhecido um papel à Rede nos mecanismos de geração de afinidades, parcerias e proximidades cognitivas e sociais.

Esta secção do questionário era dedicada às questões de partilha e difusão de informação e conhecimento e, como um dos instrumentos clássicos das comunidades científicas divulgarem os seus trabalhos de investigação são as revistas científicas, procurou-se saber se a comunidade científica portuguesa tinha das publicações científicas *on-line* uma representação mais positiva comparativamente às clássicas publicações de papel, pelo facto de as publicações electrónicas poderem usufruir da linguagem multimédia interactiva ou hipermédia para apresentar os seus conteúdos permitindo gerar simulações de fenómenos, animações, etc. O quesito apresentado era: 'A Internet, pela sua linguagem multimédia interactiva, valoriza as revistas científicas 'on-line' em relação às revistas impressas do mesmo tipo'. As respostas a este quesito evidenciam que 28,9% dos respondentes tem uma opinião muito favorável face às publicações electrónicas como um suporte que valoriza a própria publicação. Depois, há a considerar que 35,2% 'concorda', o que faz com que globalmente 64,1% tenha uma representação favorável. Este resultado é indicador de que existe uma representação favorável à transição do suporte papel para o suporte multimédia como meio de publicação de resultados científicos. No entanto, uma coisa é a percepção de que a Internet é um meio com potencial de valorização das publicações graças à sua linguagem multimédia interactiva e outra coisa é o uso efectivo da Internet para publicar e divulgar o trabalho de investigação realizado. Esta disparidade entre o

reconhecimento e o uso é patente quando se observam os resultados obtidos no último quesito desta secção, em que se inquiria se se usa a Internet para divulgar o trabalho de investigação realizado pelo próprio e os resultados são que apenas 10,8% faz um uso intensivo da Rede para divulgação do seu trabalho de investigação. Há a considerar que 23,5% ‘usa’ contraposto com 64,2% que ‘usa pouco’ ou ‘não usa’ e 1,5% numa posição radical que afirmar ‘jamais usar’. Deste modo, do lado de uma posição não favorável ao uso da Rede surge uma percentagem de 65,7%, o que vem reforçar os resultados obtidos e apresentados aquando da caracterização dos respondentes, ou seja, existe uma percentagem significativa que ainda não incorporou nos seus procedimentos pessoais de divulgação do trabalho realizado a Internet como meio.

Se se deixar de estar focado na perspectiva pessoal e se olhar para os resultados dos quesitos que pretendiam avaliar a representação que a comunidade científica portuguesa tem da Internet como meio para divulgar a Instituição em que se trabalha e as respectivas equipas de investigação, a nível nacional e internacional, constata-se que os resultados são menos favoráveis do que nos dois primeiros quesitos, em que se inquiria de modo global sobre a rapidez e eficácia da Internet como meio de divulgação dos resultados de investigação. A tendência é que quanto mais centrado sobre o sujeito é o quesito menos favorável é a representação.

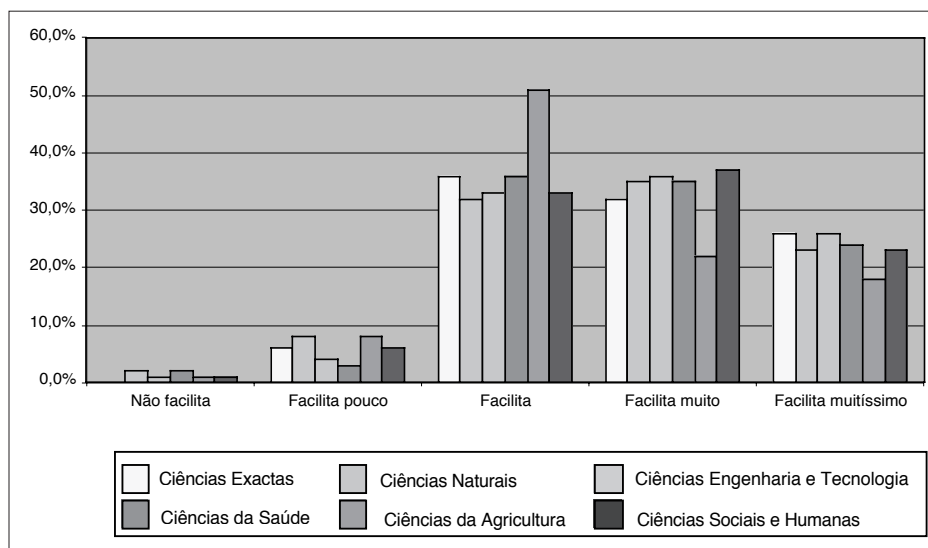
Voltando à questão da Internet como meio que contribui para divulgar a instituição em que o investigador trabalha e as suas equipas de investigação, a nível nacional e internacional, constata-se que existe uma representação mais favorável do contributo a nível nacional. Os resultados mostram que 11% afirma que ‘contribui muitíssimo’ para a divulgação nacional, 26,1% ‘contribui muito’ e 47,1% ‘contribui’ o que dá uma percentagem de 84,2% de respondentes com uma representação favorável da Rede como instrumento ao serviço da divulgação nacional. Quanto à divulgação a nível internacional, os dados são que 11,8% afirma que ‘contribui muitíssimo’, 23,2% ‘contribui muito’ e 42,3% ‘contribui’; logo, 77,3% tem uma representação positiva. Apesar de ainda existir uma faixa de 15,8% a nível nacional e 22,7% ao nível internacional que têm uma representação céptica relativamente ao papel da Internet como meio de divulgação das suas instituições, não se poderá deixar de reflectir sobre as percentagens bastante expressivas dos que percebem a Rede como uma janela de oportunidade de as suas instituições obterem visibilidade nacional e internacional. Ou seja, os relacionamentos e as parcerias passam também pela imagem que cada instituição consegue ou não fazer chegar ao exterior; daí a importância de conhecer a representação que os membros da comunidade científica têm da Internet como mecanismo facilitador da projecção nacional e internacional.

Agora que já se traçou o perfil global da representação da importância da Internet como meio de partilha e difusão de informação e conhecimento, nomeadamente, no que diz respeito à rapidez e eficácia da divulgação quer a nível nacional quer internacional, proceder-se-á a uma análise mais detalhada de cada um dos quesitos tendo em consideração a variável área científica a que pertencem os respondentes, dividida em seis áreas: ciências exactas, ciências naturais, ciências de engenharia e tecnologia, ciências da saúde, ciências da agricultura e ciências sociais e humanas.

3.2.1. Resultados por áreas científicas, género, idade, grau académico e tempo de utilização da Internet

Em que medida as diferentes áreas científicas avaliam a importância da Internet como meio que, potencialmente, facilita a rápida divulgação dos resultados da investigação? Será que existem diferenças entre áreas ou não?

Gráfico 2 – Avaliação da Internet como meio de rápida divulgação dos resultados de investigação, por áreas científicas



Quando se observam os resultados por áreas científicas constata-se que existe uma percepção bastante semelhante entre as diferentes áreas, no que diz respeito à Internet como meio facilitador da rápida divulgação dos resultados da investigação. Contudo, destaca-se o facto de as ciências da agricultura apresentarem uma representação mais moderada, sendo que 50% dos seus respondentes realizam uma avaliação positiva moderada de 'facilita'. É interessante questionar o porquê deste resultado, nomeadamente, observando o perfil de resposta aos outros quesitos desta secção.

Destaca-se o facto de se verificar uma distribuição bi-modal, o que faz com que as áreas científicas se dividam em dois grupos. Por um lado, as ciências da agricultura, saúde e exactas que apresentam a moda em 'facilita' e, por outro lado, as ciências de engenharia e tecnologia, as ciências sociais e humanas e as ciências naturais que apresentam a moda em 'facilita muito'. Logo, estas últimas áreas têm uma representação mais favorável.

No que diz respeito aos resultados por géneros, globalmente, os investigadores do género masculino fazem uma avaliação mais favorável (4,81)² do que os investigado-

² A escala de valoração tinha seis níveis, tendo sido atribuída a designação de 1 a 6 (do menos para o mais favorável) para facilitar o tratamento dos dados usando o SPSS.

res do sexo feminino (4,68). Logo, os homens atribuem mais importância à Internet como meio de divulgação rápida dos resultados de investigação do que as mulheres.

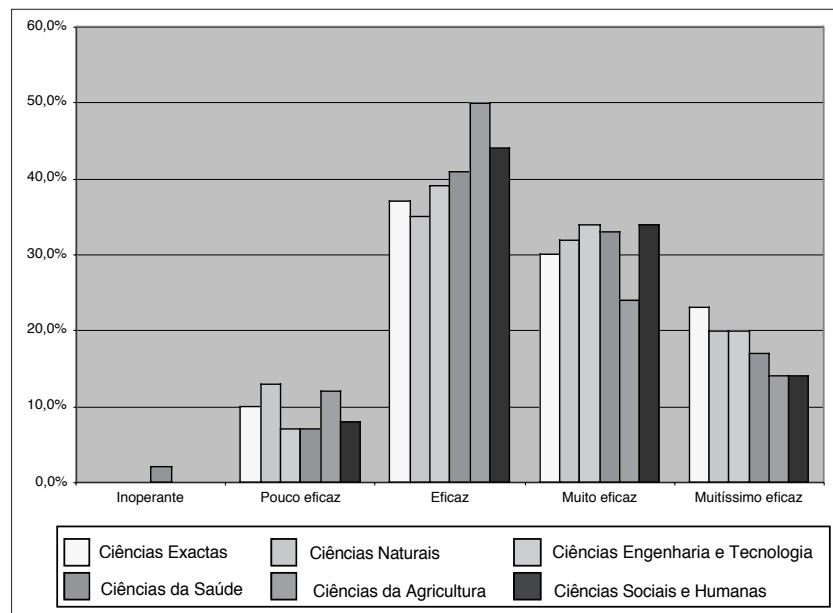
Quanto ao factor idade, globalmente, os resultados indicam a existência de uma correlação linear negativa entre o aumento da idade e a avaliação realizada. Ou seja, quanto maior é a idade menor é a importância atribuída, verificando-se mesmo uma discrepância de avaliação significativa entre o primeiro e o último escalão etário.

Globalmente, os resultados indicam que os investigadores não doutorados fazem uma avaliação mais positiva (4,77) da Rede como veículo de divulgação rápida dos resultados de investigação do que os investigadores doutorados (4,75). Talvez o facto de os investigadores não doutorados estarem a realizar as suas investigações para realização do doutoramento lhes crie a necessidade acrescida de acesso rápido a resultados de investigação e, como tal, os torne mais sensíveis a esta problemática.

No que concerne ao factor tempo de uso da Internet os resultados indicam a existência de uma correlação positiva linear entre o aumento do tempo de uso e o aumento da valoração realizada. Ou seja, os investigadores que usam a Internet há mais anos têm uma representação mais favorável da Rede como meio de divulgação rápido dos resultados de investigação.

Em que medida as diferentes áreas científicas avaliam a importância da Internet como meio, potencialmente, eficaz na divulgação dos resultados de investigação? Será que existem diferenças entre áreas ou não?

Gráfico 3 – Avaliação da Internet como meio eficaz de divulgação dos resultados de investigação, por áreas científicas



No que diz respeito à eficácia da Internet para divulgar os resultados de investigação, a avaliação realizada pelas diferentes áreas científicas não é tão unânime como no que dizia respeito à rapidez. Contudo, as ciências da agricultura voltam a destacar-se por apresentarem a posição mais moderada. As ciências sociais e humanas apresentam uma avaliação próxima das ciências da agricultura apesar de ligeiramente mais positiva, apresentando uma maior percentagem de respondentes com a opinião de que a Rede é ‘muito eficaz’, 34% contra 24% das ciências da agricultura. As ciências exactas, naturais e de engenharia e tecnologia mantêm a tendência que têm vindo a apresentar para realizar uma avaliação mais favorável dos serviços em Rede.

Destaca-se o facto de todas as áreas apresentarem a moda na posição avaliativa positiva moderada de ‘eficaz’. Este resultado indicia que a tendência é para que os respondentes reconheçam eficácia à Internet como meio de divulgação dos resultados de investigação.

No que diz respeito ao factor género, os resultados indiciam que, globalmente, as mulheres fazem uma avaliação menos favorável (4,55) do que os homens (4,61). Logo, eles consideram a Internet mais eficaz na divulgação dos resultados de investigação do que elas.

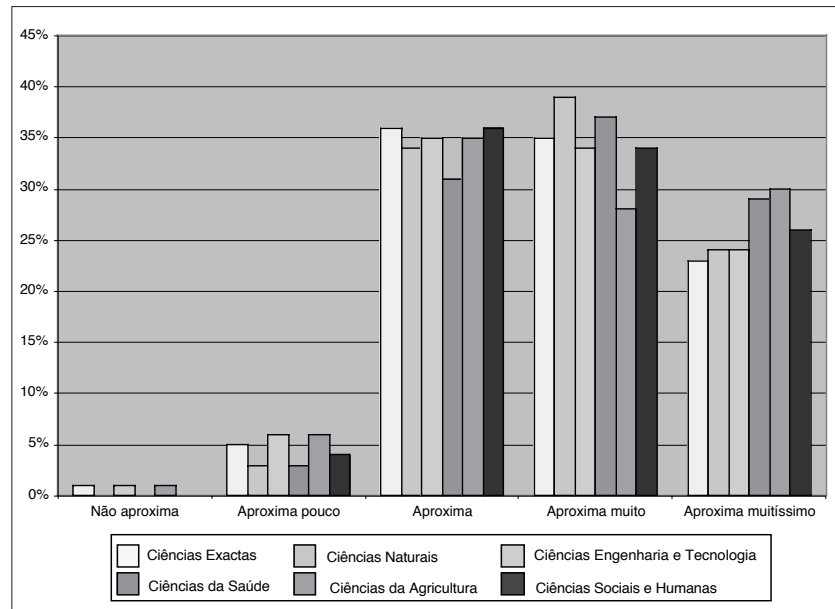
Quanto à idade, globalmente, os resultados indiciam que a idade influencia negativamente a representação que se tem da eficácia da Internet como meio de divulgação dos resultados de investigação. Os investigadores com mais idade, apesar de realizarem uma avaliação positiva correspondendo a ‘eficaz’, têm uma percepção mais desfavorável relativamente aos mais novos que fazem uma avaliação que se aproxima do ‘muito eficaz’.

Tendo apenas em consideração o grau académico, são os não doutorados que consideram a Internet mais eficaz em termos de eficácia na divulgação dos resultados de investigação. Este resultado está em consonância com os resultados obtidos no quesito anterior em que, também, eram os não doutorados que mais valorizavam a Internet como meio facilitador da rápida divulgação dos resultados de investigação. No fundo a rapidez é um dos parâmetros da eficácia, especialmente quando se trata de investigação científica, em que é imperioso estar a par dos desenvolvimentos realizados. O acesso rápido à informação e ao conhecimento gerado por outros colegas e outros centros de excelência são um factor competitivo. Logo, é natural que quem considera a Rede um meio acelerador na divulgação também a considere eficaz nesse processo.

Tal como se tem vindo a verificar nos quesitos anteriores, se se considerar apenas o tempo de uso da Internet, verifica-se a existência de uma correlação positiva linear, ou seja, quanto maior é o tempo de utilização da Rede mais favorável é a avaliação realizada.

Em que medida as diferentes áreas científicas avaliam a importância da Internet como potencial meio de aproximar as comunidades científicas, através da difusão de conhecimento? Será que existem diferenças entre áreas ou não?

Gráfico 4 – Avaliação da Internet como meio de aproximar as comunidades científicas através da difusão de conhecimento, por áreas científicas



No que diz respeito ao facto de a difusão de conhecimentos através da Internet poder ser um meio de aproximação das comunidades científicas, verifica-se que, em relação às posições menos favoráveis, existe uma coincidência entre as várias áreas científicas. Contudo, na avaliação ‘aproxima muito’ encontram-se em primeiro plano as ciências naturais, com 39% dos seus respondentes, seguida das ciências da saúde, com 37%. As ciências exactas, humanas e sociais e de engenharia e tecnologia coincidem na sua avaliação, com 35% dos seus respondentes a afirmar que ‘aproxima muito’.

Destaca-se o facto de existirem duas modas dividindo as áreas científicas em dois grupos. Por um lado, as ciências sociais e humanas, exactas, de engenharia e tecnologia e da saúde, que têm a sua moda em ‘aproxima’; por outro lado, mais optimistas, as ciências naturais e da saúde com a moda em ‘aproxima muito’.

Globalmente, os resultados indicam que os membros da comunidade científica portuguesa, que responderam a este questionário consideram que a Rede tem um papel importante a desempenhar como meio de aproximação das comunidades científicas, através da difusão de conhecimentos que propicia. É interessante verificar que são os investigadores da área das ciências da saúde quem mais considera que a difusão de conhecimentos através da Internet contribui para aproximar as comunidades científicas. Esta posição está de acordo com a posição que estes investigadores tomavam no que diz respeito à avaliação da Rede como meio facilitador de acesso à informação, nomeadamente, a bases de dados e outros repositórios de conhecimento.

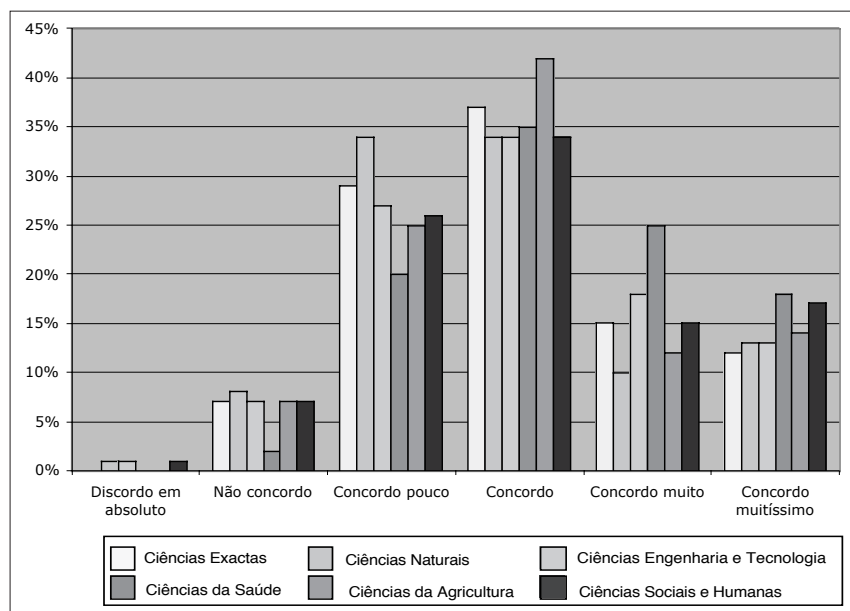
Globalmente, são as investigadoras quem mais valoriza a Internet como meio de aproximar as comunidades científicas através da difusão de conhecimento. Os homens

têm uma posição ligeiramente menos favorável. No que concerne ao factor idade, globalmente, os resultados indiciam a existência de uma correlação negativa entre o aumento da idade e a avaliação realizada, ou seja, quanto mais idade se tem maior é a tendência para não valorizar tanto a difusão de conhecimentos através da Internet como um meio de aproximar as comunidades científicas. Apesar disso, deve-se sublinhar que a avaliação mais baixa (4,61) ainda é bastante favorável encontrando-se entre o 'aproxima' e o 'aproxima muito'.

No que se refere ao factor grau académico, globalmente, os resultados indiciam que os investigadores não doutorados realizam uma avaliação mais favorável (4,78). Os investigadores que já possuem o grau de doutor são ligeiramente menos favoráveis (4,73). Talvez este resultado se fique a dever, de facto, à dinâmica de investigação característica de cada uma destas fases do desenvolvimento sociocognitivo do investigador. Por um lado, os investigadores doutorados já têm uma rede de colegas mais estabelecida e, por isso, estão menos predispostos a usar a Rede para essa aproximação. Enquanto que os investigadores não doutorados estão numa fase de necessidade de procura intensiva de informação, nomeadamente, usando a Internet, o que lhes vai facultar acesso a outras comunidades científicas e, por este meio, gerar procedimentos de aproximação.

Quanto ao factor tempo de uso da Internet verifica-se que os resultados indiciam a existência de uma correlação positiva linear entre aumento do tempo de uso e aumento da valoração atribuída. O que significa que o aumento do tempo de uso da Rede contribui favoravelmente para a representação que os investigadores envolvidos neste estudo têm da Rede como meio de aproximar as comunidades científicas.

Gráfico 5 – Avaliação da Internet como meio de publicação científica, por áreas científicas



Em que medida as diferentes áreas científicas avaliam a importância de a Internet, potencialmente, valorizar as revistas científicas *on-line*, em relação às revistas impressas do mesmo tipo, devido à sua linguagem multimédia interactiva? Será que existem diferenças entre áreas ou não?

Da observação e análise do gráfico destaca-se, por um lado, uma posição bastante similar entre as várias áreas científicas no que diz respeito às posições de não concordância ou pouca concordância. Por outro lado, nas posições de ‘concordo’ e ‘concordo muito’ já existe disparidade entre as áreas científicas. Sendo de destacar ao nível do ‘concordo’ as ciências da agricultura, com 42% dos seus respondentes, seguidas das ciências exactas, com 37%. Quanto ao ‘concordo muito’, as ciências da saúde destacam-se claramente das restantes áreas, com 25% dos seus respondentes a afirmarem que concordam muito que a Internet, pela sua linguagem multimédia interactiva, valoriza as revistas científicas *on-line* em relação às revistas impressas do mesmo tipo e, com 18% a afirmarem que concordam muitíssimo. As ciências da saúde têm uma representação bastante mais favorável do que as restantes áreas científicas.

A área científica modela, ligeiramente, a representação que se tem da Internet como meio de publicação *on-line* comparativamente com a publicação em revistas de papel.

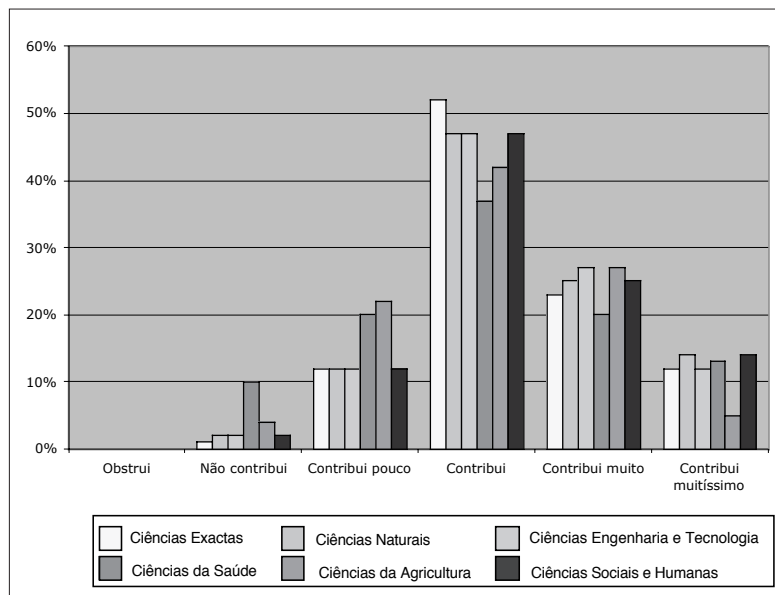
Observando os resultados na globalidade por géneros, os resultados indiciam que as mulheres têm uma representação ligeiramente mais positiva do que os homens. No que se refere ao factor idade, os resultados indiciam que a tendência global é para que, à medida que se sobe no escalão etário, a avaliação realizada seja mais desfavorável, ou seja, os investigadores mais velhos concordam pouco que a Internet, com a sua linguagem multimédia interactiva, se revele como um meio de valorizar as revistas *on-line* em relação às revistas impressas do mesmo tipo. Este resultado é interessante, na medida em que é inverso aos resultados obtidos nos quesitos anteriores.

No que diz respeito ao factor grau académico, os resultados indiciam que, globalmente, existe a tendência para os não doutorados realizarem uma avaliação ligeiramente menos desfavorável do que os doutorados. Esta tendência já se verificava nos quesitos anteriores.

No que concerne ao factor tempo de uso da Internet, os resultados indiciam que a tendência geral, por agrupamento de tempo de utilização, é para se ir tendo uma representação menos desfavorável à medida que se permanece como utilizador da Internet. Ou seja, quem usa a Rede há mais tempo faz uma avaliação tendencialmente mais positiva.

Em que medida as diferentes áreas científicas avaliam a importância da Internet para a divulgação da instituição em que o investigador trabalha e suas equipas de investigação a nível nacional? Será que existem diferenças entre áreas ou não?

Gráfico 6 – Avaliação da Internet como meio de divulgação da instituição em que o investigador trabalha e suas equipas de investigação a nível nacional, por áreas científicas



As diversas áreas científicas têm um perfil de resposta similar. Contudo, destacam-se pela negativa as áreas das ciências da agricultura e da saúde. Ao nível da posição moderada de 'contribui' é onde se verifica maior disparidade entre as áreas científicas, apesar de ser a esse nível que todas apresentam a moda. É interessante verificar que a área das ciências da saúde, que nos quesitos anteriores era uma das que mais valorizava a Internet, agora que se trata de divulgação, atitude mais activa, é a que a seguir às ciências da agricultura apresenta uma representação menos favorável.

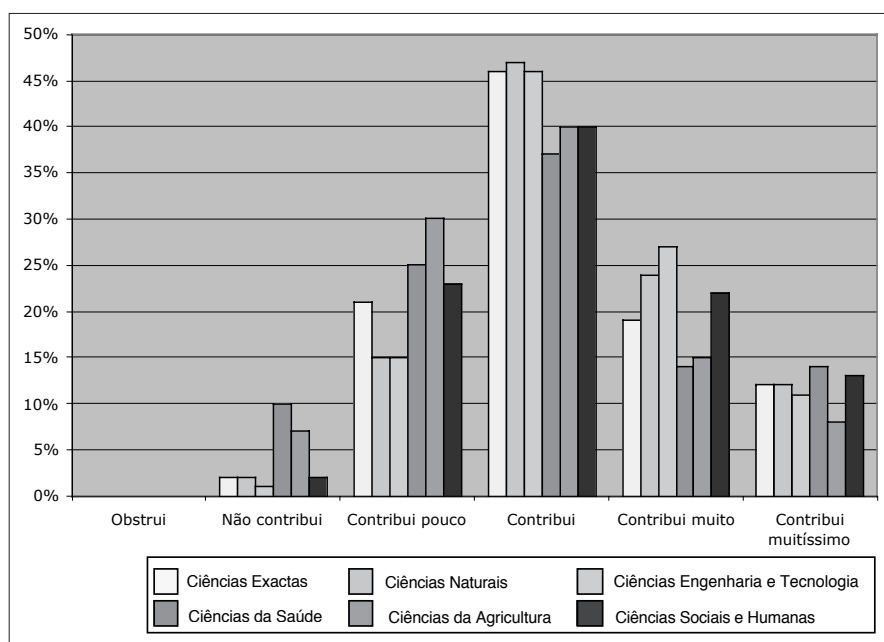
Globalmente, a avaliação realizada é superior à obtida no quesito anterior, o que significa que os investigadores que responderam ao presente estudo valorizam mais a Rede como meio de divulgação geral da sua instituição e equipas de investigação a nível nacional, do que as revistas *on-line*. Estes resultados estão em consonância com os resultados analisados até ao momento. A tendência é para existir uma avaliação mais positiva quando se trata de um quesito que apresenta um tópico geral e uma avaliação mais desfavorável quando o quesito inquire sobre algo específico do investigador ou envolve algum comportamento ou atitude de participação activa no processo.

Os resultados indiciam que, globalmente, homens e mulheres realizam a mesma avaliação (4,30), não se apresentando, portanto, o género como modelador da representação. Quanto ao factor idade, os resultados indiciam que, globalmente, a tendência é para os mais idosos realizarem uma avaliação mais desfavorável.

No que diz respeito ao factor grau académico, os resultados indiciam que os não doutorados têm uma representação ligeiramente menos desfavorável que os doutorados. Este resultado é similar ao obtido nos quesitos anteriores.

Tomando em consideração apenas os agrupamentos por tempo de uso da Internet, os resultados indiciam a existência de uma correlação linear positiva, ou seja, os utilizadores fazem uma avaliação tanto mais positiva quanto maior é o tempo a que usam a Rede. Logo, a permanência como utilizadores da Internet revela-se como um factor que modela, favoravelmente, a representação.

Gráfico 7 – Avaliação da Internet como meio de divulgação da instituição em que o investigador trabalha e suas equipas de investigação a nível internacional, por áreas científicas



Em que medida as diferentes áreas científicas avaliam a importância da Internet para a divulgação da instituição em que o investigador trabalha e suas equipas de investigação, a nível internacional? Será que existem diferenças entre áreas ou não?

Globalmente, as diferentes áreas científicas têm um perfil de resposta similar. Contudo, destacam-se as ciências da agricultura e as ciências da saúde por terem maiores percentagens de respondentes nas posições desfavoráveis de ‘não contribui’ e ‘contribui pouco’. Todavia, as ciências da saúde são, curiosamente, a área com maior percentagem de respondente a afirmar que ‘contribui muitíssimo’.

É interessante verificar que os que mais e menos valorizam no que diz respeito à divulgação internacional são os mesmos do quesito anterior, ou seja, relativo à divulgação nacional. Há, portanto, coerência nas posições expressas.

No que diz respeito ao factor género na modelação da representação, os resultados indiciam que, globalmente, os investigadores têm uma representação ligeiramente mais favorável do que as investigadoras no que diz respeito à contribuição da

Internet para a divulgação internacional da instituição em que trabalham e respectivas equipas de investigação.

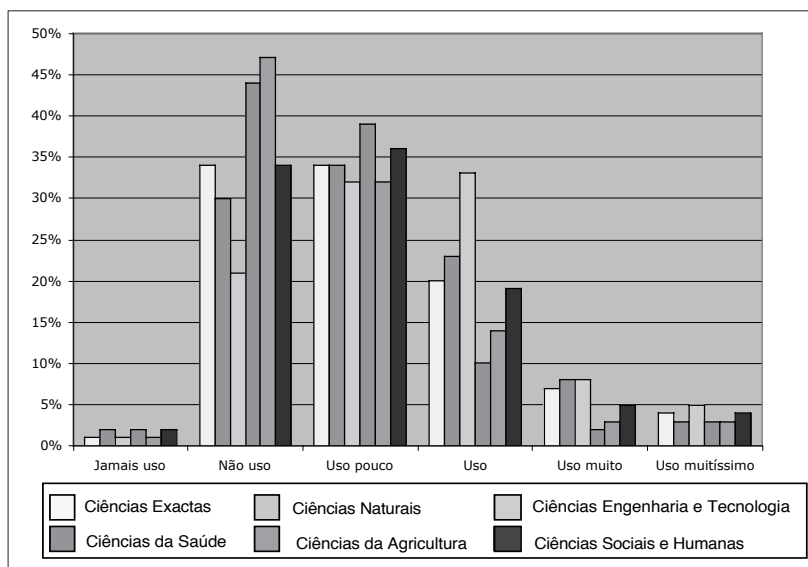
Tomando os resultados obtidos por faixa etária verifica-se uma situação curiosa, ou seja, nos três primeiros níveis o grau de valoração vai aumentando, o que não se costuma verificar. Assim, apesar de os mais avançados na idade serem os que têm uma representação mais desfavorável, o que normalmente se tem vindo a verificar, nas restantes faixas os resultados são atípicos. É provável que os investigadores com mais idade, sem pertencerem à última faixa etária, tenham mais oportunidade de estabelecer contactos internacionais e, como tal, tenham mais facilidade em obter *feedback* da divulgação da sua instituição a nível internacional.

Contrariamente aos quesitos anteriores, neste quesito, considerando apenas o grau académico, os resultados indiciam que são os doutorados (4,26) que possuem uma representação ligeiramente mais positiva que os não doutorados (4,19). Talvez isso se fique a dever ao facto de os investigadores doutorados terem mais oportunidades de estabelecer contactos e parcerias com colegas estrangeiros, o que lhes permite ter uma percepção mais favorável do papel da Internet na divulgação internacional da sua instituição e respectivas equipas de investigação.

Globalmente, tomando apenas em consideração o tempo de uso da Internet verifica-se a situação típica, ou seja, a existência de uma correlação positiva linear, ou seja, à medida que aumenta o tempo de uso da Rede aumenta o grau de valor atribuído.

Em que medida os investigadores das diferentes áreas científicas usam a Internet como meio de divulgação do seu trabalho de investigação? Será que existem diferenças entre áreas ou não?

Gráfico 8 – Nível de adesão à Internet como meio de divulgação do trabalho de investigação realizado por cada investigador, por áreas científicas



Os dados evidenciam que a maioria dos investigadores portugueses envolvidos neste estudo não usa ou usa muito pouco a Internet para divulgar o seu trabalho de investigação. Contudo, esta atitude de não adesão é mais marcada numas áreas do que em outras.

Especificando, 47% dos investigadores das ciências da agricultura não usam a Internet, bem como 44% das ciências da saúde. As ciências de engenharia e tecnologia destacam-se por ser a área que tem maior adesão de uso, apesar de ainda ter 21% dos seus elementos que não usam. Talvez este maior índice de adesão se fique a dever ao facto de esta área ter por natureza intrínseca proximidade com a tecnologia.

Tomando em consideração os valores médios, verifica-se que as áreas que por natureza estão mais afastadas das tecnologias da comunicação são as que têm um nível de adesão mais baixo, a saber, as ciências da agricultura (2,74), as ciências da saúde (2,75) e as ciências sociais e humanas (3,03). Os investigadores destas áreas praticamente não usam a Rede para dar a conhecer o seu trabalho.

Os resultados apresentam uma distribuição tri-modal, sendo que as ciências da agricultura e da saúde têm a moda na posição 'não uso', as ciências sociais e humanas, exactas e naturais em 'uso pouco' e, um pouco mais favoráveis, as ciências de engenharia e tecnologia em 'uso'. Estes resultados indiciam que o nível de uso é bastante baixo.

Estes resultados perspectivam, por um lado, a necessidade de existir uma reflexão aprofundada para identificar os factores de resistência ao uso da Internet para divulgar o trabalho de investigação realizado e, por outro lado, a necessidade de existirem procedimentos de incentivo à divulgação do trabalho realizado usando a Rede, dado que é um meio a que a própria comunidade científica portuguesa reconhece rapidez e eficácia. Se se quiser dar uma nova visibilidade à comunidade científica nacional, é necessário proceder a acções de incentivo ao uso da Rede, dado que se trata de uma oportunidade de incorporar novos mecanismos cognitivos e sociais que contribuirão para aproximar os investigadores portugueses dos seus pares.

Tomando em consideração os resultados por género, estes indiciam que os investigadores usam ligeiramente mais a Rede do que as mulheres para divulgar o seu trabalho de investigação. No que respeita ao factor idade, os resultados indiciam que, globalmente, os investigadores que mais usam a Rede para divulgarem o seu trabalho são os que têm idades compreendidas entre os 36 e 45 anos. A tendência das faixas etárias seguintes é para diminuir a predisposição para o uso à medida que aumenta a idade.

Considerando apenas os graus académicos, os resultados indiciam que os investigadores doutorados usam mais a Rede para divulgarem o seu trabalho do que os investigadores não doutorados. Uma vez mais surge a necessidade de fazer considerações que vão para além da relação com a tecnologia. Parece mais ou menos pacífico admitir que os investigadores doutorados, em princípio, têm um nível de produção científica mais intenso do que os investigadores não doutorados, o que poderá, em parte, justificar a disparidade entre ambos os grupos.

No que concerne ao factor tempo de uso da Internet, os resultados reforçam a tendência que se tem vindo a verificar de existir uma correlação linear positiva entre

o aumento do tempo de uso da Internet e o grau de valoração ou adesão ao serviço e finalidade em causa. Neste caso, os resultados indiciam que quanto maior é o número de anos a que o investigador aderiu ao uso da Rede maior é a sua predisposição para divulgar os seus trabalhos de investigação usando a Internet.

4. Em síntese

O objectivo dos resultados do estudo empírico aqui apresentados era conhecer a representação avaliativa e o nível de uso que os membros da comunidade científica portuguesa, respondentes neste estudo, fazem da Internet para a partilha e difusão de informação e conhecimento.

A análise da tabela síntese que se segue facilita a realização de uma sùmula dos resultados obtidos. Assim, tendo em consideração os valores de moda, constata-se que os respondentes valorizam em primeira instância a Internet como meio que facilita a rápida divulgação dos resultados de investigação, ao considerarem que ‘facilita muito’.

Tabela 1 – Síntese da avaliação da Internet como meio de patilha e difusão de informação e conhecimento

| | N | | Média | Mediana | Moda |
|--|-------|---------|-------|---------|----------------------|
| | Valid | Missing | | | |
| A Internet facilita a rápida divulgação dos resultados de investigação | 1637 | 33 | 4,76 | 5,00 | 5 (“Facilita muito”) |
| A Internet é um meio eficaz de divulgação dos resultados da investigação | 1631 | 39 | 4,58 | 5,00 | 4 (“Eficaz”) |
| A difusão de conhecimento através da Internet aproxima as comunidades científicas | 1643 | 27 | 4,76 | 5,00 | 4 (“Aproxima”) |
| A Internet, pela sua linguagem multimédia interactiva, valoriza as revistas científicas “on-line” em relação às revistas impressas do mesmo tipo | 1634 | 36 | 3,97 | 4,00 | 4 (“Concordo”) |
| A Internet contribui para divulgar a minha instituição e as suas equipas de investigação a nível nacional | 1634 | 36 | 4,30 | 4,00 | 4 (“Contribui”) |
| A Internet contribui para divulgar a minha instituição e as suas equipas de investigação a nível internacional | 1629 | 41 | 4,21 | 4,00 | 4 (“Contribui”) |
| Uso a Internet para divulgar o meu trabalho de investigação | 1640 | 30 | 3,16 | 3,00 | 3 (“Uso pouco”) |

No que diz respeito aos restantes quesitos, com excepção do último, os resultados indiciam uma posição positiva moderada. Logo, há reconhecimento da entrada deste novo mediador nas práticas cognitivas e sociais mas não lhe é atribuído um significado extraordinário.

Quanto ao nível de adesão ao uso da Internet para divulgação do trabalho de investigação, a posição dominante é a de adesão muito ténue, sendo o valor da moda 'uso pouco'. Logo, os resultados indiciam que uma coisa é o que se pensa e o grau de valorização positivo que denota o reconhecimento da importância, outra coisa é o que se faz ou, neste caso, não se faz, porque os resultados indiciam que os respondentes usam pouco a Internet para publicarem os seus resultados de investigação.

No que concerne à influência das variáveis (área científica, género, idade, grau académico e tempo de uso da Internet), a análise realizada dos quesitos desta secção do questionário foi deixando patente que as referidas variáveis se apresentam como modeladores da representação e que, como tal, devem ser tidas em consideração em estudos futuros.

A comunidade científica portuguesa *off-line* e *on-line* é uma realidade distinta. A Internet apresenta-se como um meio que abre novas oportunidades de acesso ao conhecimento e novas expectativas quanto à visibilidade desta comunidade no sistema-mundo da ciência. Contudo, há ainda um caminho a percorrer para se passar do primeiro patamar do uso, em que se olha para a Internet como um repositório no qual se tem um papel apenas de consumo, para se passar para uma dinâmica pró-activa em que os investigadores portugueses dão o seu contributo para a geração de uma inteligência colectiva conectiva divulgando aí o trabalho de investigação em curso e realizado.

Referências

- Aubert, J. & Bayar, V. (1999) 'Maximiser les technologies de l'information et l'activité scientifique: Tour d'horizon et principaux problèmes', *Revue STI*, 24 : 7-31.
- Caraça, J. & Carrilho, M. (1995) 'Partilha e conhecimento', *Revista Colóquio e Ciência – Revista de cultura científica*, 16: 84-91.
- Cassier, M. (1998) 'Partage des connaissances dans les réseaux scientifiques: L'Invention de règles de «bonne conduite» par les chercheurs', in *Revue* 391-418.
- Knorr-Cetina, K. (1999) 'A Comunicação na ciência' in Gil, F. (1999) *A Ciência Tal Qual Se Faz*, Lisboa: João Sá da Costa, pp. 375-393.
- Lévy, P. (1994) *As Tecnologias da Inteligência – O futuro do pensamento na era informática*, Trad., Lisboa: Instituto Piaget.
- Merton, R. (1973) *The Sociology of Science*, Chicago: The University of Chicago Press.
- Palácios, M. (1997) 'Impactes e efeitos da Internet sobre a comunidade académica', *Tendências XXI – Audiovisual, Telecomunicações, Multimédia*, n.º2, Setembro, 1997, 58-67, Lisboa: APDC.
- Thagard, P. (1997) 'Internet Epistemology: Contributions of a New Information Technologies to Scientific research', University of Waterloo, 13p., Philosophy Department, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, N2L 3G1, URL: <http://cogprints.soton.ac.uk/archives/p...06/199806010/doc.html/Epistemology.html> [1999-10-07], pthagard@watarts.uwaterloo.ca.



Comunicação científica e o protocolo OAI: uma proposta na área das Ciências da Comunicação*

Sueli Mara S. P. Ferreira**, Fernando Modesto***, Simone da Rocha Weitzel****

Resumo

A comunicação científica se mostra imprescindível para o desenvolvimento da ciência e das atividades dos cientistas. Neste contexto, este trabalho busca analisar um novo formato de publicação eletrônica (mais especificamente o repositório digital ‘*open archives*’), partindo de uma reflexão sobre o sistema tradicional de comunicação científica, de modo a definir um projeto de planejamento e implementação de um repositório temático na área de Ciências da Comunicação. Em síntese, descreve-se o caminho percorrido pela equipe da PORTCOM (Rede de Informação em Ciências da Comunicação dos Países de Língua Portuguesa) durante a fase inicial de concepção do projeto Arena Científica junto aos pesquisadores dos núcleos de pesquisa da INTERCOM (Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação). Neste texto, apresenta-se resumidamente conceitos e definições que norteiam a estrutura dos arquivos abertos.

Palavras-chave: Protocolo ‘*Open Archives*’; comunicação científica; publicação eletrônica; repositórios de *e-prints*

1. A comunicação científica e o paradigma digital

O termo ‘comunicação científica’, de acordo com Christóvão & Braga (1997), foi cunhado pelo físico e historiador da ciência irlandês John Bernal, já na década de 40. Porém, as atividades e processos que envolvem tal comunicação têm suas origens no século XVII, quando surgem as chamadas ‘circunstâncias especiais para o trabalho

* Trabalho apresentado no XIII ENDOCOM – Encontro de Informação em Ciências da Comunicação, evento componente do XXVI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação da INTERCOM, Belo Horizonte, 3 a 6 de setembro de 2003.

** Departamento de Biblioteconomia e Documentação da ECA/USP; Coordenadora da PORTCOM – Rede de Informação em Ciências da Comunicação dos Países de Língua Portuguesa, Brasil. E-mail: smferrei@usp.br

*** Departamento de Biblioteconomia e Documentação da ECA/USP, Brasil. E-mail: fmodesto@usp.br

**** Programa de Pós-Graduação da ECA/USP; Departamento de Estudos e Processos Biblioteconômicos da UNIRIO, Brasil. E-mail: sweitzel@unirio.br (autor de contato para correspondência sobre este artigo).

científico', dentre as quais destaca-se a laicização do conhecimento, o surgimento das sociedades científicas e dos periódicos científicos (Velho, 1997).

A contribuição de Garvey e Griffith também foi fundamental para o estabelecimento dos pilares da comunicação científica, ao representar, através de modelos, as atividades associadas à produção, disseminação e uso da informação, desde o momento em que o cientista concebe uma idéia para pesquisar até a aceitação dos resultados como constituinte do estoque universal de conhecimentos (Garvey, 1979).

Deste modo, a comunicação científica se mostra imprescindível para o desenvolvimento da ciência e das atividades dos cientistas, perpetuando até hoje as funções da comunicação na ciência sistematizadas por Menzel em 1958 (in Targino, 2000), quais sejam:

- fornecer respostas a perguntas específicas;
- concorrer para a atualização do cientista no campo específico de sua atuação;
- estimular a descoberta e a compreensão de novos campos de interesse;
- divulgar as tendências de áreas emergentes, fornecendo aos cientistas idéia da relevância de seu trabalho;
- testar a confiabilidade de novos conhecimentos, diante da possibilidade de testemunhos e verificações;
- redirecionar ou ampliar o rol de interesse dos cientistas;
- fornecer *feedback* para aperfeiçoamento da produção do pesquisador.

O cumprimento destas funções se dá por meio de uma variedade de práticas, processos e instrumentos desenvolvidos pela comunidade científica para a difusão de seu trabalho. Fica estabelecido, assim, um 'sistema de comunicação científica' composto, tradicionalmente, pela *comunicação formal* ou *estrutura* ou *planejada* e pela *comunicação informal*, ou *não estrutura* ou *não planejada*¹.

A comunicação formal se consolida pela comunicação escrita (conforme denominação de Le Coadic, 1996), ou seja, pelas publicações com divulgação mais ampla, como periódicos, livros, relatórios, resumo, índices, revisões, etc.

A comunicação informal se caracteriza pela comunicação oral (Le Coadic, 1996) e inclui normalmente a transferência da informação por canais de caráter mais pessoal ou destituídos de formalismos. Abrangem relatos de pesquisa ainda não concluída e/ou em andamento, apresentados em reuniões científicas e participação em associações profissionais e colégios invisíveis.

Todos estes canais de comunicação estão sendo alterados substancialmente frente à rápida expansão das tecnologias de informação e das redes de computadores, à consolidação da publicação eletrônica e ao desenvolvimento de bibliotecas digitais.

¹ Vale lembrar três ressalvas apresentadas por Targino (2000) a esta composição: '(1) tal categorização não constitui unanimidade entre os teóricos, apresentando-se frágil em diferentes campos de estudos; (2) esses meios tendem a alterar substancialmente o processo de difusão do conhecimento e, portanto, a forma de atuação e concepção dos canais de comunicação; (3) a segmentação em formal e informal privilegia mais a produção do artefato (documento) do que os aspectos comportamentais presentes no processo de comunicação' (p. 18).

De acordo com Mueller (2000), a ampliação e diversificação das formas de produção, armazenamento, acesso e difusão de informação, bem como das formas de comunicação disponíveis – cada vez mais eficientes, rápidas e abrangentes, capazes de vencer barreiras geográficas, hierárquicas e financeiras –, impactam diretamente a comunicação científica que se encontra hoje em processo de profunda mutação.

Esse processo cambiante vem exigindo novas pesquisas e estudos para a re-adequação do modelo de comunicação científica existente ao atual ambiente de publicação eletrônica, de modo a atender não somente as funções e expectativas da ciência como ainda os perfis, atitudes comportamentais, processos sociais e cognitivos dos participantes das diversificadas comunidades científicas, em especial aquelas áreas da ciência menos vocacionadas para a exploração dos avanços tecnológicos na comunicação de informação.

Neste contexto, este trabalho busca analisar um novo formato de publicação eletrônica (mais especificamente o repositório digital ‘*open archives*’), partindo de uma reflexão sobre o sistema tradicional de comunicação científica, de modo a definir alguns procedimentos relevantes a serem considerados no planejamento e implementação de um repositório temático na área de Ciências da Comunicação.

Em síntese, este texto descreve o caminho percorrido pela equipe da PORTCOM – Rede de Informação em Ciências da Comunicação dos Países de Língua Portuguesa – durante a fase inicial de planejamento do projeto Arena Científica junto aos pesquisadores dos núcleos de pesquisa da INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação.

2. Sistema tradicional de comunicação científica: reflexões

Os sistemas formal e informal, componentes do sistema de comunicação científica servem a fins distintos e a momentos diversificados durante todo o desenvolvimento da pesquisa e transferência de seus resultados, mas ambos são indispensáveis à comunicabilidade da produção científica.

Dentre todos os canais mencionados, a publicação de documentos científicos tem sido, até os dias atuais, o principal indicador da produção científica. Passa, portanto, a fazer parte integrante também do sistema de reconhecimento científico (Cronin & Overfelt, 1995), concedendo visibilidade, contribuindo para a promoção da carreira acadêmica e científica e facilitando a obtenção de financiamentos junto a órgãos de fomento a pesquisa (Meadows, 1999; Ziman, 1979).

Mas esta situação não tem impedido que, nas últimas três décadas, o periódico científico (e todo o sistema de comunicação científica em geral) seja alvo de críticas, as quais refletem as necessidades atuais da ciência e dos cientistas frente ao desenvolvimento tecnológico.

Garvey & Gottfredson (1976), ainda na década de 70, já haviam percebido que o artigo de periódico exercia muito mais um papel voltado para a formalidade (literalmente falando) na estrutura da comunicação científica que a troca imediata de

informações, especialmente tendo em vista o tempo médio de publicação, demasiadamente longo para o cientista. É fato que o tempo em média gasto no processo editorial de um artigo de periódico é de 12 meses (Valério, 1994: 98) a custos relativamente altos.

O tempo médio de publicação e os altos custos reacendem a discussão de dois aspectos importantes:

- o agravamento do desequilíbrio entre os preços de assinaturas de publicações periódicas estabelecidos pelos editores – que crescem em proporções superiores a média da inflação – e os orçamentos cada vez mais escassos das bibliotecas universitárias e de pesquisas (Tenopir & King, 2000);
- a validação do modelo tradicional de transferência dos direitos dos autores de artigos publicados para as editoras de periódicos científicos (Bacharach, 1998; Oker-son, 2001 in Correia, 2001).

Ambas situações trazem alguns prejuízos tanto à ciência como aos cientistas individualmente. A primeira, quando impõe que as instituições públicas paguem para adquirir títulos de periódicos cujos conteúdos foram desenvolvidos com orçamento público (Milne, 1999). A segunda, quando impede os autores de promover maior disseminação dos resultados alcançados na própria pesquisa, ao torná-los dependentes dos editores como forma de obter reconhecimento científico entre os respectivos pares.

Além destes problemas apontados, o controle de qualidade das publicações, através da revisão pelos pares (*peer review*), também tem sido alvo de críticas na própria comunidade científica, mesmo sendo reconhecida como relevante para o desenvolvimento da ciência, dos cientistas e como importante recurso para agregar valor ao processo da comunicação científica. Dentre as principais críticas, Correia (2001) destaca:

- a) A insatisfação com relação à falta de agilidade e velocidade no processo;
- b) O excesso de rigidez no processo funciona mais como ‘repressor’ ou mesmo ‘supressor’ do aparecimento de novas idéias que de seu fomento;
- c) O favorecimento de publicação de artigos de autores inseridos em instituições prestigiadas em detrimento dos demais autores podem criar atrasos indesejáveis na publicação de resultados de investigação originais.

Outros dois fatores considerados extremamente críticos neste processo de revisão se referem à falta de transparência dos critérios de julgamento e ao fato da avaliação ser feita sempre por grupos restritos da comunidade (Buck, Flagan & Coles, 2002).

Neste contexto, parece ser consenso entre alguns cientistas que o principal veículo de disseminação responsável pela transferência da informação do domínio informal para o formal deixou de ser efetivo. O periódico não é mais um veículo de disseminação da informação científica corrente. Para a maioria dos pesquisadores ativos isto vem ocorrendo por meio de canais informais (Garvey & Gottfredson, 1976: 170).

A esse respeito, Merton (in Pinheiro, 2002: 10) comenta que ‘os canais informais apresentariam, entre algumas vantagens, alta rapidez e seleção, avaliação e síntese da informação transmitida. A velocidade da comunicação interpessoal, por exemplo, superaria em meses e até anos as demais’.

O atual ambiente das redes eletrônicas e seus variados aplicativos e serviços (correio eletrônico, listas de discussão, *chat*, *weblog*, *newsletters* dentre outros), que surgem quase diariamente, facilitam e fortalecem a comunicação informal entre os pesquisadores das diversas áreas do conhecimento, possibilitando agregação de valor ao processo de tomada de decisão, de definições estratégicas quanto a temas emergentes e oferecendo novas possibilidades de divulgação do pensamento científico (Pinheiro, 2002).

No entanto, vale lembrar que tanto a validação do sistema de comunicação científica aqui apresentado como os progressos tecnológicos são absorvidos de maneira, ritmo e forma diferenciados pelas várias comunidades científicas.

Neste sentido, a comunidade de físicos, por exemplo, tem se destacado já há algum tempo frente à decisão de criar mecanismos diferenciados e alternativos para sanar as deficiências inerentes ao periódico científico. Trata-se do estabelecimento de bases de dados de *preprints* (a versão original de um artigo ainda não publicado oficialmente), cujo objetivo 'é fazer circular entre os membros da comunidade trabalhos submetidos para publicação em periódicos tradicionais, mas que ainda esperam avaliação. Estes trabalhos são depositados em arquivos eletrônicos de livre acesso, podendo ser consultados a qualquer momento até que sejam aceitos ou rejeitados pelas revistas, quando então serão retirados da base' (Mueller, 2000: 87).

Com a Internet, os bancos de *preprints* ganham um novo estímulo e surge o *primeiro repositório de eprints*² em 1991 – o arXiv.org, fundado por Paul Ginsparg (2001) no Laboratório Nacional de Los Alamos, Novo México (atualmente na Cornell University), tornou-se um 'repositório global de artigos não-revisados pelos pares, nas áreas da física, matemática, ciência da computação e ciências não-lineares. Esses arquivos começaram com o trabalho de uma comunidade de 200 físicos, crescendo, com o passar dos anos, para 35 mil usuários em 70 países e processando mais de 70 mil transações por dia' (Sena, 2000).

Iniciativas semelhantes surgem em várias outras áreas do conhecimento, tais como³: RePEc (Research Papers in Economics) <http://repec.org>; MathNet: <http://www.mathnet.de/services>; CogPrints: "<http://cogprints.ecs.soton.ac.uk>" <http://cogprints.ecs.soton.ac.uk>; Psychology: <http://psycprints.ecs.soton.ac.uk>; Organic Eprints: <http://www.orgprints.org>; Education-line: <http://www.leeds.ac.uk/educol> (Dobratz; Matthaei, 2003). Algumas destas iniciativas atuam de forma centralizada e outras seguem um modelo distribuído, tanto em termos institucionais quanto por disciplina; umas tratam de publicações já validadas pelo processo de *peer review*, outras não; e ainda, algumas oferecem apenas a referência bibliográfica dos documentos e outras o texto completo.

² O conceito de *eprint* está ligado as versões *eletrônicas* de trabalhos de: a) pesquisas que foram submetidas à revisão entre os pares; b) trabalhos publicados em revistas e c) trabalhos apresentados em conferências. Muitas vezes, encontramos o termo *eprint* referindo-se a *preprints*. Os *preprints* são manuscritos que não foram ainda publicados, mas que estão em processo de submissão, revisão ou aceite para publicação ou que pretendam ser publicados e estão em circulação para comentários (Café & Barboza, 2001).

³ Estes e outros exemplos podem ser consultados em *Open Archives Initiative* em: <http://www.openarchives.org>.

Visando atender ao critério de interoperabilidade⁴, exigência atual frente ao processo de globalização, e ainda tornar tais repositórios veículos eficazes e viáveis no contexto da comunicação científica, surge a *Open Archives Initiative* (OAI)⁵ em uma reunião promovida em outubro de 1999, em Santa Fé, New Mexico por Paul Ginsparg, Rick Luce e Herbert Van de Sompel, sob os auspícios do Council on Library and Information Resources (CLIR), da Digital Library Federation (DLF), da Scholarly Publishing & Academic Resources Coalition (SPARC), da Association of Research Libraries (ARL) e do Los Alamos National Laboratory (LANL) (Van de Sompel & Lagoze, 2000).

A Santa Fé Convention⁶ – como ficaram conhecidos tais ajustes – consiste em um conjunto de acordos simples que prescrevem princípios organizacionais e de especificações técnicas, mas que permitem um elevado grau de interoperabilidade entre os vários arquivos de *eprints*, além de incorporar uma nova filosofia para a publicação científica, qual seja o auto-arquivamento de trabalhos e a revisão dos trabalhos (*peer review*) pela própria comunidade científica de pesquisadores, favorecendo um modelo mais equitativo e eficiente para a disseminação dos resultados de pesquisa e abrindo o círculo restrito de editores e autores inerentes ao sistema de publicações periódicas (Davis *et al.*, 2002).

A ‘Open Archives Initiative (OAI)’ se criou com a missão de desenvolver e promover normas de interoperabilidade para facilitar a difusão eficiente de conteúdos na Internet. Surgiu como um esforço de melhorar o acesso a repositórios de publicações eletrônicas/*eprints*, mas logo ficou evidente que existia a demanda por um protocolo⁷ comum que favorecesse o intercâmbio de múltiplos formatos bibliográficos entre máquinas (ambientes computacionais ou sistemas) distintas. Por este motivo, existem hoje também várias bibliotecas digitais⁸ desenvolvidas dentro da filosofia OAI.

⁴ Segundo Van de Sompel & Lagoze (in Sena, 2000), interoperabilidade ‘envolve uma série de aspectos, tais como: conjunto mínimo de metadados, tipo de arquitetura subjacente do sistema, abertura para a criação de serviços de bibliotecas digitais de terceiros ou repositórios de *eprints*, integração com o mecanismo de comunicação já existente no meio científico, possibilidade de uso em contextos interdisciplinares e contribuição para criação de um sistema de medida de uso e de citação’ (p. 74).

⁵ Segundo Barrueco & Coll (2003), deve ser entendido o contexto que originou o próprio nome desta iniciativa. ‘O termo “arquivo” reflete a origem da iniciativa da comunidade de *preprints* e significa depósito de documentos científicos de texto completo. Não está relacionado com o conceito tradicional de arquivo com conotação de preservação e conservação. Se utiliza, portanto, com um sentido muito mais amplo, como um depósito para armazenar qualquer tipo de informação. O termo “aberto” se refere a arquitetura do sistema. Se trata de definir interfaces que facilitem a disponibilidade de conteúdos procedentes de uma variedade de provedores. Abertura também não significa gratuidade ou acesso ilimitado a dada informação’.

⁶ Consultar o Santa Fé Convention em: http://www.openarchives.org/sfc/sfc_entry.htm

⁷ Protocolo, basicamente, é um conjunto formal de conversões que gerencia o intercâmbio de registros entre sistemas.

⁸ Um exemplo é a Biblioteca Digital de Teses da Virginia TEC – Projeto NDLTD/Networked Digital Library of Theses and Dissertations – <http://www.ndltd.org/>

3. Protocolo OAI

O desenvolvimento de um ambiente OAI deve adotar sistemas seguindo a filosofia do ‘software livre’ (Gnu Project, 2003). Portanto, toda e qualquer ferramenta desenvolvida para o ambiente de OAI deve ser de fácil implementação.

As ferramentas mais utilizadas para este fim são:

- a) protocolo http, que é assumido como estrutura de suporte para facilitar interoperabilidade de baixa complexidade de acesso às coleções eletrônicas;
- b) linguagens de programação para desenvolver rotinas ou implementar performance (como Perl, Java, PHP etc.);
- c) sistemas operacionais que não sejam softwares proprietários (preferencialmente UNIX compatível, caso do Linux).

A comunidade de OAI promoveu a definição do *OAI-PMH/Open Archive Initiative – Protocol for Metadata Harvesting*, que é um protocolo de transferência que gerencia a migração de qualquer metadado de um computador (provedor de dados ou repositório) para outro computador (provedor de serviço ou *harvester*).

Segundo Marcondes & Sayão (2001), o *provedor de dados* na estrutura de arquivos abertos, é ambiente não somente para publicar textos eletrônicos, mas também de submissão de documentos em texto completo para comentários e sugestões. Ele precisa dispor de facilidades para acesso aos documentos armazenados em repositório e permitir que os metadados dos registros dos documentos sejam visíveis para os programas de coleta automática de metadados (*harvest*). É justamente esta estrutura técnica dos dados de OAI que torna possível haver serviço de recuperação ou de se construir mecanismos de localização e acesso aos documentos.

Já o *provedor de serviço*, segundo Marcondes & Sayão (2001), é responsável por fornecer uma interface unificada de busca a documentos armazenados nos repositórios de diferentes provedores de dados. Exemplo deste serviço é o ARC⁹ que provê acesso unificado a conteúdos de diferentes arquivos abertos.

Segundo Barrueco e colaboradores (2003), o desenvolvimento de protocolos específicos OAI e não o uso de protocolos já conhecidos, como o protocolo Z39.50¹⁰, está relacionado ao fato de que este não atende a necessidade e filosofia dos repositórios de *eprints*, no que se refere à oferta de ferramentas de fácil implementação, baixo custo e sem exigência de equipes altamente especializadas. Isto se dá porque o protocolo Z39.50 foi criado para atender a demanda de grandes bibliotecas e sistemas de informação e apresenta, portanto, uma funcionalidade bastante completa e sofisticada como, por exemplo, possibilitar buscas múltiplas, operando em diversas sessões, gerenciar conjuntos de resultados e permitir a especificação de predicados para filtrar os resultados obtidos¹¹.

⁹ARC pode ser consultado em: <http://arc.cs.odu.edu>

¹⁰Protocolo Z39.50 homologado pela American National Standart Institute (ANSI) para propiciar a recuperação de Uso muitíssimo informações em bases de dados bibliográficas.

¹¹Outros exemplos de protocolos para OAI desenvolvidos pelos membros de várias comunidades de interesse nas publicações eletrônicas, segundo Witten & Bainbridge (2003), são o protocolo Dienst e o protocolo Guildford.

Além dos recursos de sistemas mencionados, a busca da interoperabilidade entre vários repositórios OAI passa inevitavelmente pela exigência de conteúdos representados de maneira coesa e consistente, portanto, demanda a existência de metadados¹² padronizados.

3.1. Metadados – formato de representação de recursos

Metadados oferecem os meios da identificação, organização e recuperação da informação digital. Sua finalidade é facilitar, globalmente, a localização e recuperação das informações eletrônicas para os usuários. Neste sentido, utiliza-se dos procedimentos técnicos de indexação e classificação dos conteúdos informacionais, possibilitando a integração de fontes diversificadas e heterogêneas de informação (Schaefer, 1998).

Dentre os vários formatos de metadados disponíveis¹³, o protocolo de recuperação do OAI adotou a versão simplificada do Dublin Core¹⁴ (DC), entendendo que um conjunto mínimo de 15 campos era suficiente para intercambiar recursos com baixo nível de granularidade¹⁵. No entanto, este conjunto tem evoluído com aplicações mais recentes buscando-se a padronização de metadados simples e multidisciplinares (Dobratz & Matthaei, 2003).

3.2. Softwares para repositórios OAI

Existem diversos softwares livres para a implementação de repositórios de *eprints* totalmente compatíveis com o protocolo de OAI. Alguns exemplos citados por Barrueco e colaboradores (2003) são:

- *Eprints*. <http://www.eprints.org> – é o mais popular e já está sendo utilizado por mais de 30 instituições. Foi desenvolvido pelo Open Citation Project coordenado por Stevan Harnad (2000) da Universidade de Southampton (UK). Foi desenhado com o objetivo de ser fácil e de rápida instalação. É distribuído pela licença GNU, o que significa que seu código fonte é acessível e modificável por qualquer programador. Funciona com sistema operativo Linux. Ele tem sido utilizado em repositórios de *eprints* e também em bibliotecas virtuais, por exemplo o CogPrints Cognitive Science Eprint Archive¹⁶ da Universidade de Southampton e o California Digital Library¹⁷.

¹² Segundo ALA (2002) metadados são 'dados estruturados e codificados em que se descrevem os atributos de informação, ou seja – itens de apoio para a identificação, localização, avaliação e gerenciamento dos itens descritos' (p. 6).

¹³ Formatos de metadados disponíveis: MARC, USMarc, Marc 21, Text Encoding Initiative (TEI), Encoded Archival Description (EAD), Cultural Heritage Sources and Objects (CIMI), DC-Dublin Core, etc.

¹⁴ Dublin Core (<http://dublincore.org>) é um formato de metadados proposto pela OCLC (Online Computer Library Center) e pela NCSA (National Center for Supercomputing Applications), como recurso para descrição de informações a serem feitas pelo próprio criador do documento digital, de maneira a facilitar a recuperação do mesmo no ambiente eletrônico. O formato foi inicialmente definido como um conjunto de 13 elementos, contendo atualmente 15 elementos (Weibel, 1999).

¹⁵ Granularidade é o nível de detalhamento pelo qual um objeto ou recurso de informação é visto ou descrito (Dublin Core, 2001).

¹⁶ Cogprints pode ser consultado em: <http://cogprints.soton.ac.uk>

¹⁷ California Digital Library pode ser consultado em: <http://eprints.cdlib.org>

- *Dspace* <http://www.dspace.org> – foi desenvolvido, em novembro de 2002 pela empresa HP em conjunto com as bibliotecas do MIT. Tem como objetivo permitir o armazenamento, descrição e gerenciamento de documentos eletrônicos, distribuídos pela Web por meio de um sistema de busca e recuperação da informação. Foi projetado para funcionar em várias plataformas e suporta a versão 2 do OAI-PMH.

- *CDSware*. <http://cdsware.cern.ch> – surgiu em agosto de 2002 e foi desenvolvido, mantido e utilizado pelo CERN Document Server de Genebra. Tem como proposta permitir que uma instituição crie seu próprio servidor de *eprints*, ou um catálogo de sua produção ou um sistema documental através da web. É compatível com OAI-PMH, gratuito e distribuído com a licença GPL (General Public License). Seu principal destaque é utilizar o formato MARC 21 para armazenar os registros bibliográficos. A biblioteca do CERN o utiliza para gerenciar mais de 350 coleções formadas por cerca de 565 000 registros, sendo que 220 000 destes representam texto completo.

- *VT ETD-db*. <http://scholar.lib.vt.edu/ETD-db/> – criado pela Virginia Polytechnic Institute e pela State University (USA) para a implementação de depósitos de documentos. Está sendo utilizado pela Université Catholique de Louvain para gerenciar informação bibliográfica referente às teses em formato eletrônico¹⁸.

3.3. Princípios básicos dos Repositórios de Eprints

O auto-arquivamento, a revisão transparente pela comunidade e a interoperabilidade são, de acordo com Triska & Café (2001), os três princípios básicos referentes aos repositórios de Eprints.

O *auto-arquivamento* está baseado no envio espontâneo do autor de seu texto, dados, metadados, imagem, som ou qualquer outra informação registrada a um repositório de *Eprints*. Cabe ao autor o compromisso de se cadastrar no repositório, fornecendo dados fundamentais relacionados com sua identificação profissional e localização. Este simples procedimento proporciona ao cientista a visibilidade tão buscada no campo científico, uma vez que seu nome estará associado à instituição de origem, à sua produção científica e estará exposto aos grupos de pesquisa de sua área.

A *revisão dos pares*, nesses repositórios, apresenta um grande diferencial com relação ao processo tradicional de avaliação praticada em periódicos científicos. Sua estrutura possibilita a co-existência de um processo que inclui tanto as avaliações de um corpo de *referees* quanto os comentários dos demais cientistas participantes. Outra importante característica é, sem dúvida, a promoção da transparência das revisões, uma vez que ‘possibilita que toda a comunidade tenha acesso ao processo de revisão e de versões do texto geradas com base nas sugestões’ (Triska & Café, 2001: 93). Ou seja, as avaliações dos *referees*, os comentários dos pares e as versões subsequentes

¹⁸ Uma lista de softwares para criação de repositórios de *eprints* é mantida pelo Open Archives Forum e pode ser consultada em: http://www.oaforum.org/oaf_db/list_db/list_software.php.

dos autores decorrentes desse processo resultante desse diálogo, estão disponíveis para todos. Trata-se de um recurso de inesgotável fonte para iniciantes e *seniors* não somente para a pesquisa, mas também para a capacitação e formação de novos pesquisadores e avaliadores.

Interoperabilidade é um termo mais geral que envolve diversos aspectos da iniciativa dos arquivos abertos relacionados com o aparato tecnológico que possibilita a sua interconexão com outras redes, a definição de sua arquitetura e usabilidade, os mecanismos necessários para o estabelecimento da comunicação científica integrando citantes e citados, bem como o fornecimento de serviços de alerta e de recuperação da informação através dos recursos padrão de pesquisa por autor, título, assunto, palavras-chave, etc., conforme foi detalhado anteriormente.

Um outro aspecto que não pode deixar de ser considerado diz respeito à aproximação da comunicação científica e à divulgação científica. A possibilidade de acesso gratuito em redes eletrônicas pode ter impacto no consumo de informação científica pelo público leigo que por motivações diversas consultará os repositórios.

‘Um outro aspecto da questão, decorrente da Internet, é a aproximação entre comunicação científica (de cientistas para cientistas) e divulgação científica, termo adotado no Brasil, denominado na França vulgarização da ciência e, em outros países, principalmente da América Latina, popularização da ciência (comunicação de cientistas para a sociedade em geral).’ (Pinheiro, 2002: 14)

Certamente que um texto para a comunidade científica possui finalidade diferente que o texto destinado ao público leigo. Dessa forma, o papel da divulgação científica no fluxo da comunicação científica é outra vertente que poderá ser estudada à luz dessas novas possibilidades.

Em resumo, o impacto dos repositórios de *eprints* no fluxo da comunicação científica pode ser delineado em termos de três aspectos fundamentais:

- otimização do processo de geração, uso e disseminação da informação já em curso há mais de trinta anos a partir da predominância da comunicação informal e do pré-print em detrimento do periódico científico conforme foi visto;
- compartilhamento total de trabalho entre os cientistas através de redes eletrônicas promovendo a velocidade na troca de informações a partir do auto-arquivamento de documentos e dados pelos autores e avaliação pelos pares;
- transparência no processo de geração, uso e disseminação da informação científica proporcionado pela tecnologia interferindo no processo de avaliação centrado no corpo editorial de periódicos científicos.

3.4. Identificadores persistentes – handles

Como um dos objectivos dos repositórios digitais é o de permitir encontrar e recuperar itens depositados num futuro distante, é crucial que os documentos possuam uma referência estável, sem serem prejudicados pela perenidade das referências URL. Neste

sentido, desenvolveu-se um sistema de criação de identificadores (por exemplo, o *CNRI Handle System*).

4. Arena científica: uma proposta para a área de ciências da comunicação

As características da área de comunicação foram fundamentais para a concepção dos objetivos e metodologia de trabalho adotado para o desenvolvimento deste repositório de *eprints*, conforme pode ser visto a seguir.

4.1. A área de ciências da comunicação

Segundo Marques de Mello (2001), Wilbur Schramm, ao definir ‘comunicação’ como processo social básico, estaria vislumbrando um campo científico caracterizado por amplitude cognitiva e pluralidade metodológica. E complementa, dizendo que:

‘enquanto **objeto de estudo**, a Comunicação tem sido alvo de interesse de inúmeras disciplinas científicas, que a refletem teoricamente e analisam empiricamente, a partir dos seus respectivos paradigmas. Mas, enquanto campo acadêmico (Miege, 1995), sua **identidade** tem se caracterizado pelo delineamento de **fronteiras**, estabelecidas em função dos **suportes tecnológicos** (mídia) que asseguram a difusão dos bens simbólicos e do **universo populacional** a que se destinam (comunidades/coletividades).’ (Marques de Mello, 2001: 59)

Neste contexto, tem-se um campo delimitado pela *indústria midiática* (organizações manufatureiras ou distribuidoras de cultura: jornal, livro, revista, rádio, televisão, cinema, vídeo, disco e congêneres, além dos instrumentos telemáticos em processo de configuração) e pelos *serviços midiáticos* (empresas terciárias, dedicadas ao planejamento, produção e avaliação de mensagens, dados e informações, a serem difundidos pela mídia ou a ela concernentes – anúncios, campanhas, pesquisas, divertimentos, etc.).

A Comunicação¹⁹ tem um perfil multifacetado, englobando as diferentes profissões que gravitam em torno destas indústrias e serviços midiáticos, compondo-se, portanto, das subáreas: cinema, rádio, televisão, relações públicas, publicidade, jornalismo e editoração.

Do ponto de vista da produção científica, estas subáreas geram uma enorme diversidade de produtos (livros, jornais, revistas, programas de rádio, filmes, vídeos, campanhas publicitárias, *outdoors* entre outros), em múltiplos suportes (suporte impresso, eletrônico, etc.) e formatos (textual, sonoro, visual, multimídico, imagem fixa, imagem em movimento, etc.).

Esta diversidade de produtos, se por um lado torna a área de comunicação tão especial e rica, por outro lado constitui um imenso e difuso espaço informacional em que seus profissionais e pesquisadores necessitam garimpar constante e continua-

¹⁹ No Brasil, o curso de graduação em Comunicação é denominado de ‘Comunicação Social’ e está inserido no campo maior das Ciências Sociais e Humanas, segundo Lopes (1997).

mente para detectar, selecionar e recuperar as informações que necessitam. A implementação de sistemas, serviços e produtos de informação pode contribuir e facilitar a recuperação e uso de informação contextualizado, agregando imenso valor ao desenvolvimento da pesquisa e ciência nacional.

Mas tal implementação, embora já iniciada pela PORTCOM desde 1989²⁰, é um imenso desafio frente a inúmeras dificuldades inerentes a área de comunicação, tais como:

- a juventude da área de comunicação no Brasil²¹, que resulta na falta de tradição em pesquisa e rigor científico ainda percebido em suas publicações;
- a fragmentação da área de comunicação devida não somente ao seu caráter multidisciplinar, mas também pela forma dispersa e isolada com que a pesquisa ocorre na academia (Noronha, Kyotami & Juanes, 2002);
- a área da Comunicação é fracionada em instituições, núcleos e grupos diversos, geograficamente espalhados, acarretando dificuldades ao melhor acesso e compartilhamento desta produção (Gomes, 2001);
- a área ainda carece de maior contato com os recursos tecnológicos de comunicação e informação como meio de disseminar a sua produção científica. Portanto, a introdução da cultura digital para exploração de novos instrumentos que possibilitem visibilidade de sua massa crítica é fundamental para o desenvolvimento da comunicação científica da área;
- a exigência de infra-estrutura tecnológica e metodologias internacionais robustas e consistentes para gerenciar adequada e eficientemente o movimento de informações em tantos suportes;
- a inexistência de serviços, produtos, padrões e normas (instrumentos de trabalho especializado como thesaurus e/ou vocabulário próprio em língua portuguesa) internacionais, sistematizados e adaptados à realidade lusófona e que deveriam ser resultantes do trabalho de profissionais e bibliotecas especializados na temática (Ferreira, 2001)²²; entre outros.

²⁰ PORTCOM/Rede de Informação em Comunicação dos Países de Língua Portuguesa (www.portcom.intercom.org.br) coordenada pela INTERCOM / Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, entidade de utilidade pública reconhecida pela Lei Municipal no. 28.135/89. Esta Rede vem trabalhando: (a) a questão da coleta, processamento, controle e acesso da produção técnica científica na área de comunicação divulgada em publicações produzida por países de língua portuguesa; (b) na implementação de infraestrutura para parceria, trabalho integrado e descentralizado entre sistemas de informação acadêmicos; e (c) no desenvolvimento de metodologias para melhoria da comunicação científica entre os pesquisadores da área.

²¹ Segundo Lopes (1997), a organização dos pesquisadores brasileiros em nível nacional só ocorreu a partir de 1977 com a criação da INTERCOM.

²² Pesquisa feita em 86 bibliotecas universitárias brasileiras em 2001 mostrou que: (a) a maioria das universidades brasileiras apresenta uma estrutura de biblioteca central, o que faz com que a área de comunicação se disperse dentre as demais áreas da ciência; (b) inexistente instrumento específico para indexação e classificação de produtos em comunicação; (c) nenhuma revista científica lusófona na área é indexada por estas bibliotecas; (d) o livro continua sendo a principal publicação quanto ao tratamento e catalogação sistemático em todas as bibliotecas estudadas, as dissertações e teses são tratadas por poucas bibliotecas, filmes e vídeos. Apenas uma biblioteca acadêmica brasileira tem um acervo organizado, e os demais produtos da área podem até existir em uma ou outra biblioteca, mas inexistente tratamento dos mesmos visando sua recuperação e controle.

Um dos aspectos mais importantes a ser avaliado no contexto apresentado acima é quanto à disseminação dos resultados das pesquisas entre os pares da área. A situação hoje é que a grande maioria da produção científica em termos da *publicação não tradicional* (ou seja, produtos como vídeos, filmes, fotografias, campanhas publicitárias, etc.) ainda se encontra de posse dos seus respectivos autores e muita da *publicação tradicional* (artigos de revistas, dissertações e teses) também se encontra em precário estágio de disseminação junto à comunidade, pois a vida útil das revistas nacionais é efêmera, normalmente com periodicidade incerta, e as dissertações e teses acabam circunscritas às instituições onde foram defendidas.

Esta situação certamente dificulta a comunicação científica entre os pares acarretando em pouco desenvolvimento da área. Para Lopes (2001: 15), é urgente a necessidade de reflexão ‘sobre a ciência que se está fazendo em comunicação’ para promover ‘o avanço da prática da pesquisa’. Logo, a organização, a disponibilização e o compartilhamento das informações científicas da área são fundamentais para possibilitar sua divulgação e uso.

Visando mudar este contexto, a PORTCOM vem formalizando parcerias com as bibliotecas acadêmicas para a consolidação da base da produção científica da área (projeto PORDATA) e com os editores de revistas científicas para a implementação da coleção eletrônica de revistas científicas em ciências da comunicação com a metodologia SCIELO (projeto REVCOM). Porém, percebendo ser o momento de ampliar suas parcerias e atuar diretamente junto a comunidade produtora de conhecimentos, nasce o projeto Arena Científica²³.

4.2. Objetivos do projeto Arena Científica

O projeto Arena Científica foi iniciado em maio de 2002 pela equipe da PORTCOM em parceria com a equipe do Programa Arquivos Abertos do IBICT (hoje intitulado Diálogo Científico). Após breve paralisação das atividades, este projeto foi retomado e hoje está sendo desenvolvido por equipes de vários grupos de pesquisa, tais como: Grupo de Pesquisa ‘Design de Sistemas Virtuais Centrado no Usuário’ da ECA/USP, Grupo de Pesquisa Coruja do IME/USP e a equipe já mencionada do IBICT.

Este projeto tem como objetivo implementar um repositório de *eprints* em ciências da comunicação, a partir da análise do fluxo de comunicação científica entre pesquisadores lusófonos de ciências da comunicação.

Neste sentido, define como objetivos específicos:

²³ Em termos de experiências globais de *open archives* na área da Comunicação, foram localizados apenas dois exemplos: (a) se trata da biblioteca digital de teses da Universidade de Oslo/Faculdade de Artes/Depto. de Media e Comunicação (theses.woa/wa/Browse?ORGID=95 <http://wo.uio.no/as/WebObjects/theses.woa/wa/Browse?ORGID=95>); até junho de 2003 foram depositados 2 trabalhos sobre Jornalismo e 159 sobre Estudos de Mídia; possibilita o depósito de pequenos vídeos, o sistema utiliza o padrão Quick Time e ActiveX Plugin; (b) o Archivesic – [view_ROOT.html](http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/view_ROOT.html) http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/view_ROOT.html – ArchiveSIC – Repositório digital francês que prevê livre acesso para texto completo nas seguintes áreas temáticas: Ciência da Informação e Comunicação (Mídia de massa), possibilitando busca de artigos de comunicação (cinema, artes e estética, etc).

- Adaptar o software e-print²⁴, desenvolvido pela Universidade de Southampton do Reino Unido na área de ciências da comunicação, observando critérios de usabilidade centrado no usuário, de modo a construir um projeto piloto para teste junto a docentes e pesquisadores no âmbito da INTERCOM.

- Desenvolver um processo de análise sistemática da usabilidade do projeto piloto, utilizando como amostra, docentes e pesquisadores da área de ciências da comunicação, vinculados a núcleos de pesquisa da INTERCOM, visando identificar o fluxo de informação e comunicação entre os pares.

- Analisar e reestruturar o projeto piloto frente ao fluxo de informação e comunicação identificado, visando implementar o repositório Arena Científica aberto a todos os docentes e pesquisadores da área de ciências da comunicação vinculados a instituições de países lusófonos, parceiros da INTERCOM.

- Avaliar a performance do repositório Arena Científica, por meio de estudos de usabilidade junto a docentes e pesquisadores em ciências da comunicação, para identificar o impacto do mesmo no processo de comunicação científica entre pares.

4.3. Metodologia de trabalho

As atividades para a implementação do projeto piloto foram pautadas nas seguintes definições estratégicas:

- Publicação eletrônica => para o projeto piloto serão inicialmente considerados para *descrição de metadados e depósito do texto completo* apenas os seguintes tipos de publicações: livros, capítulos de livros, artigos de periódicos, trabalhos apresentados em eventos, pré-prints, relatórios de pesquisa, dissertações e teses e matérias jornalísticas. Como o depósito de materiais não convencionais (arquivos sonoros, imagens paradas e em movimento) exige não somente uma infra-estrutura tecnológica muito robusta e ágil, como também maior conhecimento e recursos para o próprio autor depositante, considerou-se a possibilidade de inicialmente serem inseridos apenas seus *metadados* e informações sobre localização final do produto. O depósito destes materiais será possível em uma segunda fase.

- Metadados => os metadados das publicações definidas anteriormente serão adaptados do Dublin Core e formato MARC, segundo necessidades identificadas junto ao grupo de pesquisadores selecionados para o estudo do piloto.

- Política editorial => as estratégias de utilização, depósito, revisão por pares e validação do repositório junto à comunidade científica serão definidas em conjunto com o grupo de pesquisadores selecionados para o estudo.

Com a implementação final do repositório de *eprints* em ciências da comunicação, espera-se atingir os demais Núcleos de Pesquisa da INTERCOM e de outras instituições brasileiras. Isto hoje representa, segundo o CNPq (Brasil, 2003), 161 grupos de pesquisas com cerca de 701 pesquisadores e 19 programas de pós-graduação credenciados junto ao CAPES oferecendo mestrado e doutorado.

²⁴ Ver em: <http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.htm>

Tendo em vista que o enfoque da PORTCOM é a área de Ciências da Comunicação nos países lusófonos, espera-se, a partir da consolidação deste projeto, fomentar a participação da comunidade de docentes e pesquisadores dos demais países de língua portuguesa.

5. Considerações finais

O cenário delineado neste trabalho indica que o processo de comunicação científica que ocorre nas diversas áreas do conhecimento cada vez mais será dependente das tecnologias de informação e comunicação.

O projeto Arena Científica, calcado neste cenário de inovação, parece ter condições de criar ambientes norteadores para a formação de comunidade usuária de publicação eletrônica na área da Comunicação, bem como fomentar, incentivar e facilitar aos autores a disseminação rápida e ágil de seus textos se comparado aos processos tradicionais de publicação científica.

Por outro lado, o desenvolvimento deste repositório de *eprints*, baseado no conceito de *Open Archives*, contribuirá para o registro e disseminação do patrimônio científico lusófono na área das Ciências da Comunicação, incorporando e valorizando os vários gêneros e tipos de produtos que lhe são inerentes, bem como das atividades de pesquisa e desenvolvimento, no contexto internacional.

Espera-se que tal sistema possibilite a ultrapassagem de algumas das dificuldades com que a comunidade científica lusófona se confronta, designadamente no que diz respeito à facilidade/dificuldade de pesquisa de informação mais atualizada, identificação de pares a trabalharem em áreas afins relevantes, facilidade de acesso à produção científica nacional e promoção do trabalho em colaboração, entre pesquisadores dos próprios países, dos países de língua portuguesa e no estrangeiro.

Referências

- Ala. Task Force on Metadata and the Cataloging Rules. Committee on Cataloging: description and access (1999) *Summary Report*, June. Disponível em: <<http://www.ala.org/alcts/organizational/ccs/ccda/tf-meta3.html>>. Acesso em: 3 mar. 2003.
- Barrueco, J. M. & Coll, I. S. (2003) 'OAI-PMH: Protocol para la Transmisión de Contenidos en Internet. *El Profesional de la Información*, 12 (2): 99-106. Versión preliminar. Disponível em: <<http://www.uv.es/~barrueco/cardedeu.doc>>. Acesso em: 20 out. 2002.
- Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [2000?] *Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil*. Versão 4.1. Brasília. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/dgp.html>>. Acesso em: 03 mar. 2003.
- Buck, A. M., Flagan, R. C. & Coles, B. (1999) *Scholars' Forum: a New Model for Scholarly Communication*. Disponível em <<http://library.caltech.edu/publications/scholarsforum>>. Acesso em: 5 fev. 2002.
- Café, L. & Barboza, E. M. F. (2001) *Open Archives*. Versão 1.0. Brasília: IBICT. Documento IBICT/LTI 005/2001. Disponível em: <arquivosabertos/sintese.pdf> <http://www.ibict.br/arquivosabertos/sintese.pdf>. Acesso em: 10 maio 2002.
- Christóvão, H. T. & Braga, G. M. (1997) Ciência da Informação e Sociologia do Conhecimento Científico: a Intertematicidade Plural. *Transinformação*, Campinas, v. 9, n. 3, set./dez.. Disponível em: <~biblio/

- transinformacao/welcome.html” <http://www.puccamp.br/biblio/transinformacao/welcome.html> . Acesso em: 20 out. 2002.
- Correia, A. M. R. (2001) *O Papel das Bibliotecas Digitais de Literatura Científica Cinzenta – Os Repositórios de Eprints – na Comunicação Científica*. Disponível em: <<http://www.isegi.unl.pt/ensino/docentes/acorreia/preprint/jbidi.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2002. Paper accepted for presentation at the JBIDI 2001 – Jornadas de Bibliotecas Digitais 2001. In Jornadas de Ingenieria del Software e Bases de Dados – JISBD (2001) Universidade de Castilla e la Mancha, Nov.
- Correia, A. M. R. & Castro Neto, M. *Repositórios Digitais de Literatura Científica Cinzenta: Estudo de Caso Sobre as Percepções e Atitudes das Comunidades Científicas da Matemática e Ciências Agrárias, em Portugal*. Disponível em: <<http://www.isegi.unl.pt/ensino/docentes/acorreia/preprint/capsi.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2002. Paper presented at the 2a CAPSI – Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação, 21-23 Nov. 2001.
- Cronin, B. & Overfelt, K. (1995) ‘E-Journals and Tenure’, *Journal of the American Society for Information Science*, 46 (9): 700-703.
- Davis, J. et al. [2001?] *The Santa Fe Convention: The Open Archives Dienst Subset*. Disponível em: <<http://www.cs.cornell.edu/cdlrg/dienst/protocols/OpenArchivesDienst.htm>>. Acesso em: 5 jun. 2003.
- Dobratz, S. & Matthaei, B. (2003) ‘Open Archives Activities and Experiences in Europe: an Overview by the Open Archives Forum’, *D-Lib Magazine*, 9(1). Disponível em: <<http://www.dlib.org/dlib/january03/dobratz/01dobratz.html>>. Acesso em: 20 maio 2003.
- Dublin Core Metadata Glossary (2001). Disponível em: <<http://library.csumn.edu/mwoodley/dublincoreglossary.htm>>. Acesso em: 8 jan. 2004.
- Ferreira, S. M. S. P. (2001) ‘Diagnóstico da Informação Brasileira na Área de Comunicação’ in *Anais do 11.º Encontro Nacional de Bibliotecas e Centros de Informação em Ciências da Comunicação, Campo Grande* (2001) São Paulo: INTERCOM/PORTCOM.
- Garvey, W. D. (1979) *Communication: The Essence of Science*. Elmsford, NY: Pergamon Press.
- Garvey, W. D. & Gottfredson, S. D. (1976) ‘Changing the System: Innovations in the Interactive Social System of Scientific Communication’, *Information Processing and Management*, 12(3): 165-176.
- Ginsparg, P. (2001) ‘Creating a global knowledge network’ in Elliot, R. & Shaw, D. (eds.) (2001) *Electronic Publishing in Science II*. Paris: UNESCO HQ. Disponível em: <<http://users.ox.ac.uk/~icsuinfo/ginspargfin.htm>>. Acesso em: 15 set. 2002.
- Gnu Project. (2003) *O que é o software livre? O Projeto GNU e a Fundação para o software livre (FSF)*. Disponível em: <<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt.html>>. Acesso em: 20 jun. 2003.
- Gomes, J. (2002) ‘A área de comunicação nos bancos de dados em ciência e tecnologia no Brasil’ in *Anais do 12.º Encontro Nacional de Bibliotecas e Centros de Informação em Ciências da Comunicação, Salvador* (2002). São Paulo: INTERCOM/PORTCOM.
- Harnad, S. (2000) ‘The Invisible Hand of Peer Review’ in *Exploit Interactive*, 5 Apr. Disponível em: <<http://www.exploit-lib.org/issue5/peer-review/>>. Acesso em: 22 jan. 2003.
- Le Coadic, Y-F. (1996) *A Ciência da Informação*. Brasília, DF: Briquet de Lemos/Livros.
- Lopes, M. I. V. (1997) ‘20 Anos de Ciências da Comunicação no Brasil: avaliação e perspectivas’, *Leopoldianum: Revista de Estudos e Comunicações*, Santos: Universidade Católica de Santos, pp. 53-68. Edição Especial Intercom.
- Marcondes, C. H. & Sayão, L. F. (2001) ‘Integração e Interoperabilidade no Acesso a Recursos Informativos Eletrônicos em C&T: A Proposta da Biblioteca Digital Brasileira’ in *Ciência da Informação*, Brasília, 30(3): 24-33, set./dez. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/300301/3030401.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2003.
- Meadows, A. J. (1999) *A Comunicação Científica*. Brasília: Briquet de Lemos/Livros.
- Marques de Mello, J. (2001) ‘Identidade do Campo da Comunicação: Estratégias para Sair do Gueto Acadêmico’ in Barros, A., Duarte, J. & Martinez, R. (eds.) (2001) *Comunicação: Discursos, Práticas e Tendências*. São Paulo: UniCEUB, pp. 55-66.

- Milne, P. (1999) 'Scholarly Communication: Crisis, Response and Future: A Review of the Literature', *Australian Academic and Research Libraries*, 30(2): 70-88.
- Mueller, S. P. M. (2000) 'A Ciência, o Sistema de Comunicação Científica e a Literatura Científica' in Campello, B. S., Cendón, B. V. & Kremer, J. M. (eds.) (2000) *Fontes de Informação para Pesquisadores e Profissionais*. Belo Horizonte, Ed. UFMG, pp. 21-35.
- Noronha, D. P., Kiyotami, N. M. & Juanes, I. A. S. (2002) 'Produção Científica em Comunicação dos Docentes da ECA/USP' in *Anais do 12.º Encontro Nacional de Bibliotecas e Centros de Informação em Ciências da Comunicação, Salvador*. São Paulo: INTERCOM/ PORT-COM.
- Pinheiro, L. V. R. (2002) *Impactos das Redes Eletrônicas na Comunicação Científica e Novos Territórios Cognitivos para Práticas Coletivas, Interativas e Interdisciplinares*. Rio de Janeiro, IBICT. Relatório Final do Projeto Integrado de Pesquisa: julho 2000 a julho 2002.
- Schaefer, M. T. (1998) 'Demystifying Metadata: Initiatives for Web Document Description', *Information Retrieval & Library Automation*, 33(11).
- Sena, N. K. (2000) 'Open Archives: Caminho Alternativo para a Comunicação Científica', *Ciência da Informação*, Brasília, 29(3): 71-78, set./dez. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/290300/2930007.pdf>>. Acesso em: 3 mar. 2002.
- Targino, M. G. (2000) 'Comunicação Científica: Uma Revisão de seus Elementos Básicos', *Informação & Sociedade: estudos*, 10(2). Disponível em: <<http://www.informacaoesociedade.br>>. Acesso em: 3 mar. 2002.
- Tenopir, D. W. & King, C. (1998) 'A Publicação de Revistas Eletrônicas: Economia da Produção, Distribuição e Uso', *Ciência da Informação*, Brasília, 27(2): 176-182, maio/ago. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/270298/27029810.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2002.
- Triska, R. & Café, L. (2001) 'Arquivos Abertos: Subprojeto da Biblioteca Digital Brasileira', *Ciência da Informação*, Brasília, 30(3): 92-96, set./dez. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/300301/3031201.pdf>>. Acesso em: 3 mar. 2002.
- Valério, P. M. (1994) *Espelho da Ciência*. Rio de Janeiro: FINEP.
- Van de Sompel, H. & Lagoze, C. (2000) 'The Santa Fe Convention of the Open Archives Initiative', *D-Lib Magazine*, 6(3) Feb. Disponível em: <<http://www.dlib.org/dlib/february00/vandesompel-oai/02vandesompel-oai.html>>. Acesso em: 5 fev. 2002.
- Velho, L. (1997) 'A Ciência e seu Público', *Transinformação*, Campinas, 9(3), set./ dez.. Disponível em: <[transinformacao/welcome.html](http://www.puccamp.br/~biblio/transinformacao/welcome.html)> <http://www.puccamp.br/~biblio/transinformacao/welcome.html>. Acesso em: 20 out. 2002.
- Weibel, S. (1999) 'The state of the Dublin Core Metadata Initiative' in *D-Lib Magazine*, 5(4), Apr. disponível em: <<http://www.dlib.org/dlib/april99/04weibel.html>>. Acesso em: 10 jun. 2003.
- Witten, I. H. & Bainbridge, D. (c2003) *How to Build a Digital Library*. San Francisco: M. Kaufmann.
- Ziman, J. (1979) *Conhecimento Público*. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia.



210
X



Produção, recepção e circulação do 'novo': um olhar sociológico sobre a invenção independente

Carolina Leite* e Silvana Mota-Ribeiro**

Resumo

A abordagem do campo da invenção independente é aqui orientada a partir de noções como inovação, desenvolvimento técnico e circulação e recepção do 'novo'. Partindo de uma perspectiva geo-sociológica da invenção, destacamos os factores favoráveis à emergência desta e dos modelos de desenvolvimento técnico-económicos que caracterizaram diferentes sociedades nos diferentes continentes, desde que há notícia de grupos sedentarizados. A recepção social da invenção e, em geral, do 'novo' tem suscitado diferentes respostas, da resistência à indiferença, passando pela sacralização.

Na actualidade, os inventores independentes constituem uma franja minoritária da produção técnico-científica, assistindo-se a uma progressiva institucionalização do processo inventivo. Assim, interrogamos as razões que levam os inventores a perseverar numa actividade que se desenvolve à margem de qualquer vínculo institucional. Tal desvinculação reflecte-se no discurso dos entrevistados que salientam a desvalorização social de que são alvo. Esta persistência leva-nos a interrogar os factores avançados pelos próprios como potenciadores do gosto pela invenção.

Palavras-chave: invenção; inventores independentes; circulação do 'novo'; recepção do 'novo'; geo-sociologia da invenção.

1. Introdução

O texto agora apresentado resulta de um estudo exploratório sobre a invenção independente e seus autores, no contexto nacional¹. A interrogação de partida centra-se

* Departamento de Ciências da Comunicação, Instituto de Ciências Sociais, Universidade do Minho.

E-mail: mcarolina@ics.uminho.pt

** Departamento de Ciências da Comunicação, Instituto de Ciências Sociais, Universidade do Minho.

¹ Projecto – *Inventores Independentes em Portugal. Itinerário criativo e análise da procura: processos, agentes e obstáculos* – financiado pela Fundação da Ciência e Tecnologia, ao abrigo do Programa Operacional 'Ciência, Tecnologia, Inovação', QCA III, através de fundos do FEDER (POCTI/SOC/39097/2001). A equipa que participou no presente estudo é composta pelos seguintes elementos: Augusto Joaquim, sociólogo; Mário Marques, jurista da AEP; Camilo Rodrigues, da Associação Portuguesa de Criatividade; Fátima Morais, psicóloga, docente IEP-UM; Cândido Fernandes, bolsheiro, licenciado em Comuni-

nas razões que levam alguns, raros, indivíduos a inventar e no modo como os factores sociais do contexto (próximo e longínquo) podem favorecer a emergência de tal conduta.

A ideia do *novo* articula-se com noções como inovação, desenvolvimento técnico, criatividade e invenção. É este último conceito que destacaremos ao longo do texto. Segundo Chrisomalis, a definição de *invenção* não é, obviamente, simples. No entanto, o autor aponta para o facto de que o único conceito claro emergente de todos os inventos parece ser o da ‘novidade’ – no sentido de que algo é trazido à existência, em pensamento ou na realidade, e que anteriormente não existia (1996). A noção de *criatividade* foi durante muito tempo entendida a partir de um ponto de vista filosófico, estético e psicológico, para já não falar de explicações de ordem mística ou até mesmo divina. Mas o desenvolvimento industrial e a constante necessidade de inovação que o próprio sistema económico engendra – transformação acelerada dos diferentes sectores industriais, renovação da oferta e necessidade de captação de novos mercados e de fixação dos existentes – trouxeram um novo campo a partir do qual a criatividade aplicada à invenção, e ao campo científico em geral, pode também ser entendida (Merton, 1995). Imediatamente associada à noção de *criatividade* surge a de indivíduo criador e, mais concretamente, a noção de *perfil psico-social* do inventor. Ambas as noções foram desenvolvidas no âmbito do referido projecto pela investigadora Fátima Morais². Interessa-nos ainda a noção de *representação social* do inventor, bem como a sua *auto-representação* e ainda a imagem que têm dos outros inventores, mas também a contingência desta avaliação, em função do tempo e do tipo de sociedade considerada (Boorstin, 1993; Zeldin, 1994; Flichy, 1995).

Do ponto de vista da sociologia, a identificação de um conjunto de características presentes nos indivíduos criativos deve ser entendida em articulação com factores de contextualização. Estes diferentes níveis de análise são igualmente pertinentes na explicação da emergência do fenómeno inventivo. Neste sentido, a escala individual do fenómeno da invenção está associada, de forma íntima e complexa, por vezes difícil de estabelecer, à escala social envolvente, sem esquecermos que as grandes linhas da escala macro-social agem de forma nem sempre muito explícita, uma vez que as suas coordenadas se vão estabelecendo no longo ou, até mesmo, no muito longo prazo (Diamond, 2000).

O olhar sociológico sobre o campo da invenção independente apoia-se na perspectiva da sociologia da ciência (Merton, 1995; Brannigan, 1996; Flichy, 1995), mas também da psicologia (Rothenberg, 1994; Csikszentmihalyi, 1997; Morais, 2001).

Em termos metodológicos, o estudo partiu de um conjunto de informações de contextualização do campo da invenção independente, prestadas pelo responsável da Associação Portuguesa de Criatividade. Assim foi constituída uma pequena amostra

cação Social; Silvana Mota-Ribeiro, docente, investigadora do CECS-UM; Carolina Leite, docente, investigadora do CECS-UM.

² Ver, no presente volume, a análise da autora sobre esta questão, no artigo: ‘A pessoa e o processo criativos: análise de testemunhos de inventores independentes portugueses’.

de inventores, seleccionados em função de alguns critérios distintivos: idade, formação académica, tipo de inventos e nível de realização da ideia (com ou sem reconhecimento dos pares, com ou sem aplicação técnico-industrial). Inicialmente foram feitas algumas entrevistas, testando o guia que viria a ser ajustado, numa segunda fase, para introduzir as questões relativas ao processo criativo. Os seis inventores seleccionados foram depois entrevistados, alguns mais do que uma vez, tendo-se fotografado artefactos e ambientes de trabalho e filmado partes de entrevista, artefactos (em dois casos, já em uso), ambientes de trabalho (oficina e empresa) e uma sala de exposição de inventos (na residência de um dos inventores). As narrativas dos entrevistados, gravadas e transcritas, permitiram reconstituir o seu percurso de vida e também o modo como se vêem enquanto inventores e como pensam que são vistos; estes relatos possibilitaram ainda analisar a descrição sobre a experiência do processo criativo.

A partir da informação recolhida procuramos abordar o *processo social* subjacente ao *processo criativo* e seus protagonistas, os inventores independentes.

O presente texto está organizado em duas partes. Começamos por abordar o fenómeno da invenção situando-o numa escala de coordenadas macro-sociais e geográficas, de longo alcance espaço-temporal e que permitem identificar linhas de distribuição da invenção nas várias regiões do mundo³. Seguindo Jared Diamond na sua interrogação, trata-se de saber se existe e qual é o conjunto de razões que faz com que determinada invenção aconteça ali e não noutro sítio, sabendo-se que tal facto não é sem consequências no modelo de desenvolvimento das diferentes sociedades⁴ e, portanto, na produção de desigualdades (2000).

Na segunda parte deste texto a invenção é olhada a partir dos *indivíduos* que criam e, em particular, do grupo dos inventores independentes. O fenómeno da invenção – e da sua recepção – é abordado no âmbito da disciplina e da tradição sociológicas, entendendo-se a produção do novo como um fenómeno socialmente construído. Sabendo-se que a invenção é sempre uma criação aleatória e rara, atribuída a indivíduos associados a um determinado perfil psico-social, procurámos situar o inventor no seu universo familiar, focando elementos que os próprios identificam como decisivos na criação do gosto e da capacidade de inventar. Destacámos os factores individuais mais directamente associados a factores sociais envolventes, em particular o papel de familiares e outras figuras próximas, potenciais transmissoras do princípio de que o 'mundo é assim, mas poderia ser de outra maneira'. Na conclusão retomámos as principais linhas que permitem caracterizar o campo da invenção e dos inventores independentes e que constituem os resultados desta fase exploratória do já referido estudo.

³ O principal suporte utilizado foi a recensão crítica da autoria de Augusto Joaquim a propósito da obra de Jared Diamond, *L'Inégalité parmi les sociétés* (2000) e realizada no âmbito do projecto em que se insere o presente artigo.

⁴ O autor coloca a seguinte questão de partida no artigo citado, repetindo de resto a interrogação que serve de ponto de partida para outra obra (1998): 'Por que razão teve a história este rumo? Por que razão não foram os índios americanos, os africanos e os aborígenes australianos a conquistar e exterminar os europeus e os asiáticos?' (Diamond, 2000: 63).

2. Mapeamento e coordenadas macro-sociais da invenção

2.1. Factores sociais na produção e distribuição da invenção

A produção da invenção parece estar associada, de forma muito directa, a factores sociais e estes entendidos em diferentes patamares de influência e distintos níveis de alcance. Embora se analisem, regra geral, os factores que se encontram numa esfera de relativa proximidade com os agentes da nossa análise, isto é, factores próximos como as relações familiares, o tipo de formação escolar, os incentivos profissionais à invenção, etc., a importância dos estímulos exteriores não se esgota nesta dimensão. Quando olhamos, em voo panorâmico, como faz Diamond (2000)⁵, quais têm sido as linhas dominantes da inovação nos diferentes continentes e regiões do mundo, compreendemos como o desenvolvimento desigual das sociedades parece dever-se a essas grandes coordenadas do desenvolvimento, tecidas ao longo dos séculos e das contingências que foram as ocorridas nas várias partes do globo. Ora, como sublinha Gabriel de Tarde na sua obra, a inovação sempre existiu muito embora seja rara, se considerada à escala da espécie humana (s/d). No entanto, tal emergência parece não ser arbitraria se tivermos em conta grandes coordenadas sócio-espaciais, uma vez que a ocorrência da inovação bem como a sua frequência parecem depender de um complexo sistema de factores de agregação. Na opinião de Diamond, a inovação difunde-se essencialmente por cópia e, regra geral, de leste para oeste; só recentemente esse eixo geográfico se tornou bilateral, embora se trate de uma divulgação desigual no tempo, quer entre continentes ou mesmo entre sociedades de um mesmo continente. A inovação associada à tecnologia desenvolve-se mais rapidamente nas regiões produtivas mais densamente povoadas onde existem inventores numerosos e múltiplas sociedades rivais. O autor avança então três principais factores para explicar as diferenças intercontinentais que se observam na posse da tecnologia: data do aparecimento da produção alimentar; a existência (ou não) de barreiras geográficas à difusão das inovações; um povoamento de vastos territórios.

Diamond desenvolve a sua tese tentando desconstruir os principais preconceitos em matéria de inovação que alimentam o imaginário ocidental⁶ e até o discurso académico, que considera serem os seguintes: os euro-asiáticos são naturalmente superiores do ponto de vista tecnológico; a invenção é um 'acto heróico', fruto de uns tantos carolas particularmente engenhosos e teimosos; há sociedades naturalmente mais receptivas do que outras à inovação; 'a necessidade é a mãe da inovação'.

⁵ De facto, o autor não se debruça especificamente sobre a inovação e os inventos que a constituem. O que lhe interessa explicar, abrangendo a história de todos os continentes, desde os primórdios da sedentarização, é o desenvolvimento desigual das sociedades. A inovação é apenas mais uma das manifestações desse processo.

⁶ O autor nunca põe em causa o facto objectivo de as sociedades do hemisfério Norte deterem o essencial da tecnologia. O que o preocupa é o 'porquê de ser assim'. Exprime-o, por vezes, de forma imagética: 'porque foram os espanhóis a conquistar os astecas e não o contrário?'... sendo claro que, do ponto de vista genético, os espanhóis não eram 'superiores' aos astecas.

Para revelar a vacuidade explicativa desses preconceitos, Diamond identifica-os, embora de maneira enviesada, com a série de 14 factores que, segundo a maioria dos historiadores, estariam subjacentes ao processo de inovação. São eles:

- o aumento da esperança de vida, ocorrido no último século;
- os salários elevados e/ou a escassez de mão-de-obra;
- a instituição de patentes e a criação de legislação incentivadora;
- a difusão em grande escala do ensino técnico e profissional;
- o facto de o investimento financeiro na inovação se ter tornado particularmente rentável;
 - a mentalidade individualista que permite ao inventor arrecadar sozinho os frutos dos seus inventos;
 - a valorização social do risco;
 - a postura científica e experimental típica das sociedades ocidentais;
 - um enquadramento político liberal e tolerante;
 - a positividade atribuída por certos quadrantes religiosos à inovação;
 - a guerra;
 - a existência de governos fortes e centralizadores;
 - o clima;
 - a quantidade de recursos disponíveis.

É patente um certo ar de família entre estes factores e os preconceitos anteriormente referidos. O autor não contesta a validade de alguns destes factores. Veremos adiante como explora essa validade. Entretanto, não deixa de sublinhar criticamente as suas várias insuficiências explicativas. Nomeadamente:

- Alguns desses factores produzem efeitos contraditórios⁷.
- Todos juntos não conseguem explicar a 'continuidade histórica do sistema técnico', em paralelo com a enorme diversidade da emergência regional e temporal dos inventos. A inovação é essencialmente um fenómeno nómada⁸.

⁷ É inegável que a guerra tem sido quase sempre um dos grandes motores da tecnologia (armas, meios de transporte, meios de comunicação, energia, satélites, cifras, biologia, medicina, computadores, laser, etc.) como tem desempenhado, por vezes, um papel devastador nesse domínio. Também os governos fortes e centralizados favoreceram a tecnologia nos finais do século XIX na Alemanha e no Japão, como impediram o seu desenvolvimento na China no século XVII. Também a quantidade de recursos disponíveis é igualmente uma 'faca de dois gumes': a abundância de recursos hídricos estimulou o uso da energia hidráulica nos países nórdicos, mas não teve qualquer efeito na Nova Guiné, uma região bem mais pluviosa.

⁸ De facto, muitas invenções essenciais surgiram independentemente em várias regiões do mundo e em épocas distintas. Certos autores utilizam a designação de *invenções independentes* para se referirem a este fenómeno. A título de exemplo, Diamond cita a *domesticação das plantas* que terá sido realizada com êxito em nove regiões distintas. O mesmo sucedeu com a *cerâmica* (há 14 000 anos no Japão e no Crescente Fértil; há 10 000 anos na China; em datas posteriores na Amazónia, no Sahel, no sudeste dos Estados Unidos e no México). Em contrapartida, algumas invenções tiveram um *único foco de criação conhecido*. É o caso do *alfabeto*, da *roda de pás* (utilizada nas azenhas e na extracção mineira), da *mó*, do *sistema de engrenagens*, do *compasso magnético*, do *ferrolho*, do *moinho de vento* e da *câmara escura*. Todos estes inventos pertencem à Eurásia. Mais exactamente surgiram (à excepção da câmara escura) no Oeste da Ásia... de onde migraram para o resto do mundo.

- Não tomam suficientemente em consideração os quatro factores de base que intervêm na aceitação social e política desses mesmos inventos. A inovação emerge, por regra, numa zona de conflitualidade⁹.
- Não explicam a natureza fundamentalmente aleatória da criação técnica. A maior parte dos inventos nunca ultrapassou a fase do protótipo. Invenções houve que tiveram usos e destinos nunca ‘sonhados’ pelos seus criadores. Muitas invenções foram ‘impostas’ e sustentadas pelo poder político.
- Não explicam, finalmente, a curva exponencial de expansão do processo tecnológico, ou seja, a sua natureza cumulativa e catalítica, nem a continuidade entre materiais (da natureza) e inventos, nem os fenómenos de regressão tecnológica, nem ainda a sua expansão por ‘imitação’¹⁰.

Apesar da crítica a que submete os factores apontados pelos historiadores, o autor considera que a *sua enumeração* apresenta duas vantagens. Por um lado, *demonstra* que talvez seja impossível elaborar uma teoria geral da invenção. Cada caso é um caso e, tomado em si mesmo, pouco contribui para uma compreensão mais global do fenómeno em que se inscreve – a permanência do processo tecnológico nas sociedades sedentarizadas. Por outro, *aponta* para um facto de extrema importância – a unidade de análise, ou escala, é fundamental para a sua compreensão. Ou seja, a invenção é compreensível como um aspecto do desenvolvimento desigual das sociedades, à escala da longa duração, encarada como um jogo dinâmico (de conquista e de submissão) entre as grandes massas continentais existentes. A teoria que emerge é, assim, probabilista. Dito de outro modo, nunca se sabe antecipadamente o que será inventado, mas podemos prever que surgirão invenções, sempre que estiverem favoravelmente reunidos os factores anteriormente referidos.

2.2. Agregação de factores favoráveis e emergência da invenção

Segundo Diamond, a evolução destas três variáveis de base permite compreender a posse desigual de tecnologias que observamos entre as grandes massas intercontinentais.

⁹ A invenção emerge de um jogo de forças sociais que designamos, regra geral, de ‘circunstâncias’. A primeira das circunstâncias por que passa qualquer invento é a necessidade imperativa de ser mais vantajoso do que as técnicas existentes. Por exemplo, no México pré-colombiano já existia um carrinho de mão, cujas rodas giravam em torno de um eixo. Mas era apenas um brinquedo, porque sem animais de carga, possantes e domesticados, a técnica das rodas providas de eixo não era mais vantajosa do que as costas de qualquer carregador. Mas há outras circunstâncias decisivas na invenção: o novo invento tem de ser compatível com os interesses instalados (questão a que voltaremos mais tarde), tem de mostrar vantagens evidentes e tem ainda de revelar alguma ‘aura’ (exemplo da roupa de marca).

¹⁰ Na prática, a tecnologia comporta-se como se fosse uma ‘espécie’ – parte, não raro, de materiais da natureza a que dá outros fins (exactamente como um pássaro constrói o seu ninho); encontra o seu nicho (o nomadismo aleatório da sua eventualidade); difunde-se por imitação e cópia (como se se reproduzisse); aperfeiçoa-se (num processo parecido com a evolução por selecção); cresce, a partir de dada altura, como se nada a pudesse limitar (como as espécies invasoras que criam o vazio à sua volta); e, de repente, pode colapsar sem deixar rasto.

• A *Eurásia* (incluindo o Norte de África), a maior massa terrestre do mundo, engloba o maior número de sociedades rivais. É, de longe, a zona mais habitada e mais densamente povoada. É igualmente a zona onde surgiram mais cedo os dois principais centros de produção alimentar – o Crescente Fértil e a China. O seu eixo de maior extensão (Leste/Oeste, aproximadamente 15 000 quilómetros), ao longo de um estreito corredor de latitudes, permitiu que muitas invenções se tivessem difundido rapidamente pelas suas muitas sociedades (cultural e politicamente rivais, mas ecologicamente similares). Não admira que tenha sido nesta zona (quase sem barreiras geográficas e ecológicas) que se tenha dado a mais importante explosão tecnológica, de que resultou em muitos dos seus pontos uma acumulação de técnicas que praticamente nunca regressou nem foi interrompida. Todo esse potencial acumulado, sobretudo, na zona europeia dessa massa continental traduziu-se, a partir de 1492, na maior expansão territorial de que há memória nos anais da humanidade¹¹.

• A *América do Norte e a América do Sul* são tidas hoje por continentes praticamente separados. Essa visão é recente, porque geograficamente as *Américas* constituem há milhões de anos um mesmo continente. Formam a segunda massa terrestre do mundo, embora muito mais pequena do que a Eurásia. O seu eixo predominante é Norte/Sul, o que as fragilizou, do ponto de vista ecológico. Por outro lado, o Istmo de Panamá, as florestas tropicais e o deserto mexicano fragmentaram-nas, do ponto de vista geográfico. Assim se explica que as sociedades avançadas da América Central, dos Andes e da Amazônia se tivessem praticamente ignorado. Do ponto de vista da invenção alimentar (domesticação de plantas e de animais), o extraordinário gradiente de latitudes funcionou como um obstáculo intransponível. A difusão das técnicas de transporte não teve melhor sorte. Basta lembrar que a América Central é um dos berços da invenção da roda e que os Andes Centrais são o berço da domesticação dos lamas. Essas duas invenções datam de 3 000 a. C., mas cinco mil anos depois essas duas invenções continuavam desarticuladas. Ora a distância que separa as sociedades maias da América Central da fronteira norte do Império inca não ultrapassa os 1 900 km. Essa disjunção, sinal maior da extrema dificuldade com que nesta zona se deparou com a difusão tecnológica, revelou-se fatal, a partir de 1492.

• A terceira massa terrestre é a *África subsariana*. Durante grande parte da história humana, esteve em contacto com a Eurásia. No entanto, o deserto do Sara funcionou como barreira geográfica e ecológica à difusão das técnicas, tanto no eixo Norte/Sul como no eixo Leste/Oeste. Por exemplo, a cerâmica e a metalurgia do ferro apareceram quase ao mesmo tempo na região do Sahel (a norte do Equador) e na Europa Ocidental. Todavia, a cerâmica só atingiu o extremo sul da África perto do ano 1 da nossa era. A metalurgia, pelo seu lado, ainda levou mais tempo a difundir-se – teve de esperar quinze séculos pelos navios europeus para chegar, finalmente, a essa mesma região.

¹¹ O autor não refere o facto, mas é evidente que a densíssima rede de transportes e de comunicações actualmente existente entre os EUA e a Europa, assim como entre os EUA e os países asiáticos, não só permitiu vencer a barreira geográfica dos oceanos como estendeu a todo o Hemisfério Norte o potencial difusor do eixo Leste/Oeste que, como já foi dito, funciona hoje nos dois sentidos.

• A *Austrália* é o exemplo típico de uma convergência negativa das três variáveis de base. É a mais pequena das massas terrestres. Está isolada de todas as outras. A sua fraca pluviosidade e a baixa produtividade dos seus solos nunca permitiram alimentar uma população humana importante. Aliás, os indígenas nunca criaram centros de produção alimentar. Foi o único continente que chegou aos tempos modernos sem conhecer qualquer artefacto metálico.

A complexidade dos factores em jogo na invenção mostra até que ponto as coordenadas macro-sociais actuam de forma decisiva na emergência e no posterior desenvolvimento e aplicação das invenções nas diferentes sociedades. E depois, a própria dinâmica social faz com que um grupo ou uma sociedade que num dado momento valoriza e desenvolve a invenção possa mudar de orientação, ora negando, ora desvalorizando esses contributos ou, noutros casos, revelando-se incapaz de criar a dinâmica necessária ao seu desenvolvimento. Muitas vezes, no seio de um mesmo continente ou de uma mesma sociedade, há povos e grupos que se revelam ‘inventivos’ (ou receptivos às invenções alheias) enquanto que à sua volta imperam posturas conservadoras. Mas as invenções também podem emigrar com os respectivos profissionais, tanto por razões políticas como militares. Diamond conta o facto de os duzentos mil protestantes franceses que em 1685 se viram forçados a expatriar-se por razões políticas e religiosas levarem nas suas bagagens as técnicas de fabricação do vidro e da tecelagem que difundiram pela Europa inteira. Em contrapartida os papeleiros chineses levados como reféns pelos muçulmanos (após a Batalha de Talas, em 751) foram os introdutores da técnica de fabricação de papel em Samarcanda. Mas as invenções são muitas vezes segredos roubados pela espionagem. Os bichos-da-seda trazidos da Ásia do Sudeste para o Médio Oriente em 552 são um bom exemplo de tecnologia transferida por contrabando. O mesmo veio a acontecer com a porcelana, embora neste caso a espionagem não tenha sido integralmente conseguida. Finalmente, a tecnologia pode desaparecer de regiões onde foi florescente. Migra, sem quase deixar rasto. Basta recordar as sociedades chinesas e as sociedades islâmicas do Médio Oriente (sem esquecer o Portugal dos séculos XV e XVI). A China foi até 1450 uma sociedade extraordinariamente inovadora (e também mais avançada do que a Europa e o Islão da época). É longa a lista dos inventos chineses – as comportas, a fundição, a perfuração em profundidade, os arreios eficazes para os animais de combate e de lavoura, a pólvora para canhão, o compasso magnético, os caracteres móveis de tipografia, o papel, a porcelana, a tipografia, o leme sobre cadaste, o carrinho de mão, etc., etc. Por decisão política, a China deixou de inovar, chegando a proibir o uso de alguns destes inventos, a partir do século XVII. Fenómeno idêntico veio a verificar-se nessa altura nas sociedades islâmicas medievais. Alfabetizadas em larga escala, a elas devemos a transmissão da herança cultural da Grécia e da Roma antigas, através da tradução em árabe de muitos dos seus monumentos literários, filosóficos e históricos.

Em síntese, e como se pode constatar pela diversidade dos exemplos, podemos afirmar que, em alguns casos, o poder instituído pura e simplesmente impede que o invento passe do papel. Noutros, intervém tardiamente... mas intervém. Raramente,

mas acontece, é o próprio Estado a tomar a iniciativa de um invento que ainda nem sequer existe. Foi o caso da *bomba atómica*. O projecto Manhattan durou três anos. Custou vinte biliões de euros (a custos actualizados). Ceifou um sem-número de vidas japonesas, mesmo se, inicialmente, a bomba fora pensada para neutralizar os nazis. Mudou a face do mundo.

Concluindo, dir-se-ia que os inventos nomadizam pelo poder e depois, num segundo tempo, pela simultaneidade do maior número de factores favoráveis. Nomadizam finalmente, pela motivação, curiosidade e persistência individuais.

3. A invenção: o eu criador, entre o individual e o colectivo

3.1. O olhar sociológico sobre a invenção

Quando nos referimos aos inventores e à sua produção, estamos a abordar um processo que decorre em duas dimensões distintas, tal como a Sociologia tem por tradição identificar e que são, em suma, as seguintes: um processo criativo, *individual*, e um contexto *social* que se associa à produção (prática) dos inventos, ao seu reconhecimento, à sua divulgação e depois à sua apropriação.

Assim, o campo da invenção coloca-nos face a uma das mais discutidas e constantes oposições da disciplina, tão antiga quanto a sua fundação: a relação individual/colectivo ou o peso que cabe a cada uma destas duas escalas explicativas em que os fenómenos sociais têm lugar. Dito de outro modo, como destrinçar a dimensão individual, por um lado, e, por outro, o peso dos factores sociais que definem o contexto de determinado fenómeno social, potenciando a sua ocorrência? Nasce-se inventor ou que condições sociais seriam as mais favoráveis à emergência de invenções? Já Auguste Comte tinha equacionado esta questão, a saber, que as mudanças sociais não se podiam explicar unicamente em termos de fins e de actuações de pessoas singulares. Esta intuição, muito partilhada na época, permanece de actualidade, sempre que nos colocamos no ponto de saber o que vem primeiro, 'se o ovo se a galinha', se a acção individual se a constelação social que a proporcionou. Assim posta a questão, parece não ser possível sair de uma circularidade estéril: '(...) a divisão entre concepções da pessoa e concepções das pessoas na sociedade é uma aberração intelectual'¹² (Elias, 1980: 140). Ou, nas palavras de Pierre Bourdieu, 'Le corps socialisé (ce que l'on appelle l'individu ou la personne) ne s'oppose pas à la société: il est une de ses formes d'existence' (1980: 29).

Trata-se, de facto, de uma impossibilidade real de fazer uma coisa sem a outra: o indivíduo sem a sociedade que o acolhe; ou o colectivo sem os indivíduos que, pontual-

¹² O autor chama a atenção para o prejuízo que esta visão induz nas análises de natureza mais psicológica, quando estas se centram exclusivamente sobre pessoas individualizadas deixando, para o modo como se relacionam com a sociedade, um quadro vago que designam por *background* (Elias, 1980).

mente, a representam ou protagonizam¹³. Em boa verdade estamos face a escalas distintas de uma realidade que, contudo, se confundem na prática, sendo por isso inviável a atribuição de uma relação determinista na ordem destas escalas e no seu peso relativo: ‘Ao estudar a humanidade, é possível fazer incidir um feixe de luz primeiro sobre as pessoas singulares e depois sobre as configurações formadas por muitas pessoas separadas’ (Elias, 1980: 141). Trata-se de dois níveis diferentes mas inseparáveis da acção humana, ligados por factores de interdependência tão profundos que os torna incompreensíveis se desligados. Conceitos como os de *habitus* ou de *reprodução social*, que têm de algum modo alicerçado a explicação sociológica nas últimas décadas¹⁴, traduzem a sobreposição destas duas escalas de análise num mesmo indivíduo, ficando no entanto por estabelecer, para cada caso, o modo como a *impregnação social* se combina com a *singularidade individual*, dando origem a respostas socialmente enformadas, das mais previsíveis às mais inesperadas. No campo específico do nosso objecto – a invenção e os inventores independentes – interessa salientar que a expressão desta singularidade individual, através da invenção, se move na tentativa de solucionar dimensões práticas do quotidiano. Questões relacionadas com a segurança, a facilitação de tarefas domésticas e profissionais, a mobilidade de deficientes motores, as energias limpas, dão conta de preocupações da ordem da necessidade, da procura de soluções práticas, numa especificidade que afasta o domínio da invenção do da criação no âmbito artístico. Como lembra Bourdieu, ‘La soumission à la nécessité qui, comme on l’a vu, incline les classes populaires à une ‘esthétique’ pragmatique et fonctionnaliste, refusant la gratuité et la futilité des exercices formels et de toute espèce de l’art pour l’art, est aussi au principe de tous les choix de l’existence quotidienne et d’un art de vivre qui impose d’exclure comme des ‘folies’ les intentions proprement esthétiques’ (1979: 438). Esta característica, que Bourdieu atribui ao *ethos* das classes populares, verifica-se na nossa população, independentemente do estatuto social dos inventores. Esta preocupação em corrigir a mecânica do mundo, aparece menos como uma marca de pertença social do que como um reflexo de uma atitude singular, rara e imprevisível. Trata-se de condutas que vão além da mera denúncia, uma vez que se orientam para a solução ou soluções possíveis.

No entanto, a tradução estatística dos comportamentos leva-nos a pensar que eles são, em grande medida, *previsíveis*, agregados a fortes mecanismos de reprodução social. Contudo, e *a contrario*, sempre sobram os desvios, isto é, aquilo que escapa ao modo de agregação dominante, ainda que de forma residual, e isto qualquer que seja o campo e o nível de análise em que nos situemos.

¹³ Esta passagem, do nível individual de explicação dos fenómenos sociais para o seu carácter social constitui, no fundo, a razão de existência da Sociologia como disciplina, passo que foi dado pelo seu fundador: ‘A transição de uma teoria filosófica para uma teoria sociológica do conhecimento, o que Comte realizou, surge essencialmente com a substituição da pessoa individual, enquanto sujeito do conhecimento, pela sociedade humana’ (Elias, 1980: 40).

¹⁴ Recorde-se o que diz Bourdieu a propósito da noção de *habitus*, conceito de resto muito próximo do de reprodução social, como se esta fosse a extensão social da dimensão mais individual do primeiro: ‘Il faut revenir au principe unificateur et générateur des pratiques, c’est-à-dire à l’habitus de classe comme forme incorporée de la condition de classe et des conditionnements qu’elle impose’ (1979: 112).

Então, num primeiro tempo, podemos dizer que a prática da invenção faz parte dos 'desvios', isto é, das condutas não previsíveis e não reprodutíveis pela escola e outros mecanismos destinados a assegurar a reprodução social. E, no entanto, numa análise um pouco mais demorada sobre as exigências que as sociedades ocidentais exercem sobre os seus cidadãos, em particular a partir da era industrial mas que permanece mesmo na era pós-industrial – e o domínio da invenção não se limita à criação de artefactos, importa lembrar a importância crescente das invenções imateriais –, a necessidade de inovação é a todo o tempo aclamada como a única saída para a necessidade vital de renovação. E sabemos como a velocidade reprodutiva engendra altos níveis de desgaste e de obsolescência, quer dos artefactos quer da própria tecnologia, quer ainda das modas que depois se encarregam de vender uns e outros. Este último aspecto é aquele que, socialmente, ganhou maior visibilidade, já que a cadeia de todo este processo não faz sentido se, a jusante, os artefactos não forem consumidos. Apaga-se o criador da ideia em favor da fórmula que o vende. E por isso não é surpreendente que os técnicos encarregues de encontrar essa fórmula mágica que faz vender se auto-designem de *criativos*. Criar, nem que seja a despeito de qualquer necessidade por inventar, tornou-se uma condição essencial da sobrevivência do sistema de desenvolvimento em que vivemos.

Em suma, podemos afirmar que *o campo da invenção* se apresenta, hoje, como paradoxal: por um lado, representa um domínio, *aparentemente*, banalizado pelo discurso político e por todo o tipo de previsões económicas, pois nenhum dos seus agentes autorizados prescinde do *leit-motiv* da inovação (que não sendo a invenção, pode contê-la) – e isto, como vimos, pela muito simples razão de que o sistema não sobrevive sem inovação – e, por outro, a invenção contraria o mais elementar sintoma de integração social que consiste, *grosso modo*, na sua reprodução. Como dizia Gabriel de Tarde, o criador é, momentaneamente supra-social. Resta saber até que ponto o *sistema* está disponível para integrar toda e qualquer invenção a troco da manutenção de um modelo de desenvolvimento, como o conhecemos, ou se é possível que determinadas invenções desencadeiem resistências na sua adopção, em razão da sua eventual 'ameaça' a um valor social estável.

3.2. Invenção, inovação, criação: a percepção social do novo

Poderíamos dizer que, em matéria de criadores e, portanto, do diálogo social com o *novo*, a passagem da indiferença à sacralização, é apenas uma questão de tempo. Tal acontece, no entanto, devido à flutuação verificada ao longo dos séculos no que se refere à noção de criação e às criações propriamente ditas, já que os critérios de valoração não param de se deslocar. Como lembra Boorstin, 'Quanto mais um homem pertence à posteridade, por outras palavras, à humanidade em geral', escreveu Schopenhauer no seu ensaio sobre a fama (1891), 'tanto mais é um estranho para os seus contemporâneos (...). É mais provável que as pessoas apreciem o homem que se identifica com as circunstâncias da sua breve hora ou o humor do momento – entregando-se-lhe, vivendo-o e morrendo com ele' (1993: 403). Se considerarmos o campo ar-

tístico, por exemplo, vale a pena recordar que durante o Renascimento e até ao século XVIII, as noções de criatividade e de talento artístico estavam associadas à imitação das grandes obras-primas ou então da Natureza e da realidade em geral, não sendo de todo valorizada a questão da *originalidade*, do *novo*, do *nunca visto*. Fazer bem o que se considerava belo/bom, constituía, em última análise, o território de actuação dos criadores. No domínio musical, por exemplo, Johann Sebastian Bach é hoje considerado como um dos maiores criadores de sempre. Mas nem sempre foi assim. O *seu tempo* elegeu, sobretudo, o notável intérprete, em detrimento da vasta obra criadora e universal. O *tempo* está pois mais orientado para o desempenho da personagem na cena social e no seu *papel social mais imediato*, menos para aquilo que, relevando da criação pode não se conformar, precisamente, com as contingências de um determinado *tempo histórico*. Assim se compreende que a obra criadora e o tempo não sejam acontecimentos que relevem da mesma ordem de coordenadas. Como se fosse possível à coisa criada – em todo o caso, a algumas delas – escapar à voracidade do tempo. Mas além do olhar e avaliação exteriores, o próprio criador tem também um ponto de vista sobre o seu trabalho. Assim, o modo como a obra é olhada pelo próprio – independentemente do juízo social contemporâneo – raramente reproduz a avaliação social da mesma ainda que esses juízos possam, nalguns casos, ser prejudiciais aos seus autores para já não falar dos casos em que lhes são mesmo fatais¹⁵.

Quanto à relação entre a criação e o papel que o novo nela representa, é curioso verificar que, no caso de Bach, o próprio considerava não ser necessário criar grandes rupturas para que a boa composição acontecesse. Embora consciente da qualidade do seu trabalho, Bach seria, segundo Albert Schweitzer, o modelo dos artistas ‘objectivos’ que trabalham com as formas e as ideias que o seu tempo lhes oferece, não sentindo uma especial necessidade de enveredar por *novos* caminhos (Boorstin, 1993), preferindo formas musicais já longamente testadas. Roland de Candé conclui que o compositor não teria uma vocação de pioneiro (1978) e explica: ‘Bach (...) não é profético nem arcaico: está fora do tempo e só se representa a si próprio. Independente de modas e seduções, tem um sentido agudo daquilo que na tradição é essencial e quanto ao resto, brinca. (...) Esta liberdade soberana, que se manifesta tanto na fuga como no estilo concertante, justifica a reputação de audácia muitas vezes feita à sua obra, o que explica o facto de esta obra ter sido reivindicada por diferentes vanguardas desde o século XIX’ (1978: 528). Como vemos, o *novo* não é sempre, nem necessariamente, a ruptura, o corte, ou a negação das formas dominantes. A tentação do *novo* a todo o custo, um pouco à maneira como hoje em dia parece exigir-se aos criadores nas mais diversas áreas, parece ser o espelho de um pânico generalizado que consiste em dizer que está tudo feito! Ora, a criação não esteve sempre dependente deste paradigma da originalidade, que parece por vezes sobrepor-se ao

¹⁵ Repetidos exemplos têm mostrado como a falta de reconhecimento tem levado muitos criadores a abdicarem da sua actividade, às vezes mesmo da própria vida. E isto não resulta, necessariamente, da avaliação negativa dos próprios sobre o seu trabalho. A falta de interlocutores tem sido, em certos casos, um factor de desmotivação e de desalento do trabalho criativo.

da qualidade do resultado. Como vemos no exemplo de Bach, mas também em múltiplos inventos ao longo dos tempos, o que se verifica é o aperfeiçoamento progressivo, muitas vezes concretizado por diferentes pessoas (na invenção e no domínio técnico-científico, tal é frequente) e que acaba por revelar uma adequação que responde às exigências do momento. Trata-se de um processo cumulativo que muitas vezes chega à luz do dia por um dos seus agentes e que pode não ser aquele a quem se deve o maior salto em determinada criação. Tal como na invenção, a criação pode impor-se pela adopção de formas já legitimadas e que adquirem, pela qualidade do seu tratamento, um valor equivalente àquele que hoje se tende a atribuir, com mais frequência, ao que pode ser considerado *novo* como sinónimo de originalidade, do raro, do nunca visto¹⁶.

Entre aqueles que ousaram introduzir mudanças nos critérios então aceites e reproduzidos, optando mais claramente por formas novas ou por rupturas mais espectaculares, contam-se alguns criadores que só muito mais tarde (séculos, nalguns casos... enquanto outros aguardam...) acabariam por ver reconhecido o alcance da novidade então ignorada ou mesmo excluída. Nestes casos, é provável que a recepção social não se limite à aceitação ou à indiferença sendo previsível que algumas reacções mais extremadas tenham recebido estas mudanças, aquando da sua emergência.

Também a ciência, a par da política, da religião ou da arte, constituindo um dos meios de apreensão do real, não escapa às contingências da capacidade de recepção, num dado momento, das descobertas científicas. E isto contra algumas convicções de que a ciência está acima ou ao lado do carácter simbólico que sempre emoldura a criação humana, a produção e a recepção dos seus resultados. Também neste domínio, as mudanças introduzidas na lógica dominante estão igualmente sujeitas às coordenadas sociais, sejam elas os valores, as crenças, os interesses dos grupos de decisores e que, nalguns casos, passa pela autoridade das teorias convencionais em uso. Merton (1995) chamava a atenção, já em finais dos anos 40, para a importância das consequências sociais (práticas e directas) da ciência, lembrando os factos decisivos passados durante a Segunda Guerra Mundial, e de que a bomba atómica é exemplo esclarecedor.

Em suma, aquilo que num determinado contexto social chega como sendo parte do 'novo' – e não nos referimos a *gadgets*, mas sim a novas ideias e novos artefactos – é simultaneamente esperado (no sentido de desejado), mas é também temido. As resistências que muitas vezes se declaram a esse *novo* são por vezes facilmente explicadas pelos filtros dos modelos culturais ou pelos interesses práticos e económicos de determinados grupos sociais, mas, em última análise, existe ainda uma grande margem de arbitrariedade na trajectória de alguns factos em que o novo, podendo ser bem-vindo a todos, não se concretiza, assim, sem outra explicação aparente que a

¹⁶ Estamos face a um dilema a que Merton já fazia referência e que dá conta da tensão entre uma vertente de originalidade e outra de erudição. Como lembra o autor, já os cientistas do século XVII chamavam a atenção para o perigo que a erudição representa para a criação e a originalidade no sentido em que estimulava a reprodução de pontos de vista e de comentários retóricos. Parece no entanto não existir nenhuma fórmula mágica, sendo certo que o conhecimento da herança científica permanece como um dado incontornável (Merton, 1995).

parte de absurdo que acompanha as construções humanas. No quadro específico da criatividade associada ao desenvolvimento industrial e aos seus agentes mais decisivos, assistimos a uma promoção, a todo o custo, de soluções criadoras capazes de surpreender os consumidores, animando-os, tanto quanto possível, a que permaneçam nesse estatuto. Não se pense, contudo, que todas as boas ideias são aproveitadas e de imediato.

3.2.1. *Os criadores na ciência independente*

Poderíamos dizer que a percepção social face aos criadores independentes no âmbito da ciência e da técnica, é distinta daquela que habitualmente é dirigida aos criadores artísticos. No caso que nos ocupa, poderemos falar mais em indiferença do que em sacralização. Embora o âmbito do nosso estudo se restrinja ao caso português, a verdade é que os investigadores e inventores amadores, embora persistam, são, hoje em dia, marginalizados, assistindo-se a um crescimento das estruturas científicas institucionais. E, no entanto, ainda há pouco mais de um século a situação era bem diferente. Só a partir de finais do século XIX é que se começou a desenhar o campo social específico da actividade científica. Segundo Sheldrake (2002), a produção de novas ideias e artefactos nas diferentes áreas do conhecimento esteve ligada a indivíduos que isoladamente desenvolviam investigação. *Esta* situação tem, hoje em dia, continuidade com os inventores independentes.

Esta configuração do campo científico não impediu a existência de cientistas e descobertas, até porque o novo tem estado, nos últimos séculos, muito ligado ao campo específico da produção científica. E a ciência é vulgarmente entendida como o lugar por excelência do surgimento de novas ideias, paradigmas, artefactos, etc. No entanto, os resultados científicos obtidos só pontualmente terão sido o produto de um modo de agregação institucional tal como hoje o conhecemos, com organismos, tutelas, hierarquias, grupos e subgrupos, com as suas lógicas próprias de desenvolvimento científico colectivo que, não raras vezes, são levados a trocar a ideia original da descoberta por imperativos que as contingências socioeconómicas e políticas apresentam como desígnio. Dito de outro modo, a estratégia de sobrevivência das instituições científicas e dos discursos científicos obriga muitas vezes a perseverar em direcções que, não sendo aquelas que do ponto de vista estritamente científico seriam as mais fecundas, são, no entanto, aquelas que respondem aos desígnios dos decisores, porta-vozes de compromissos entre grupos sociais influentes na orientação das linhas de investigação.

A ciência independente, à imagem dos cientistas de épocas anteriores, desenvolve trabalho individual e portanto não inserido em instituições. A maior liberdade criativa, acompanhada por uma grande diversidade de interesses por distintas áreas do saber – sem que possuam, necessariamente formação consistente em cada uma delas – caracteriza estes agentes científicos, tal como a generalidade dos inventores independentes. No entanto, a crescente especialização em todas as áreas técnicas e científicas

quase inviabiliza a sobrevivência destes voluntaristas animados que não podem socorrer-se dos dispositivos de que o mundo técnico-científico dispõe e usufrui, uma vez que não são considerados parte legítima do universo científico. Assim, o campo da invenção independente, entre outros, *confronta-se*, como lembra Norbert Elias¹⁷, com a crescente interdependência das competências (1980: 74). A posição individual do inventor, isolado das estruturas de investigação por não corresponder ao perfil sócio-académico exigido, empurra-o para uma actuação sem interlocutores e que acaba por ser mais isolada do que os próprios desejariam. O intervalo de legitimidade que separa os inventores dos investigadores 'legítimos' por manifesta falta de *garantias simbólicas* (Giddens, 1994) torna o esforço dos inventores independentes mais inconsequente, neutralizando, muitas vezes, a passagem da ideia ao protótipo ou, noutros casos, comprometendo a difusão da ideia realizada ao mercado e ao uso e apropriação colectivos. É-lhes negada a parte que poderia caber-lhes no diálogo entre agentes do novo, no campo técnico-científico onde se movem. Mas os criadores no campo científico estão 'sujeitos' a normas, hierarquias, grupos estáveis, instituições com modelos próprios de agregação e seus especialistas, e orientam-se na reprodução de modelos e de paradigmas, num quadro global de enorme concorrência. A clara distinção hoje existente entre cientistas, investigadores, inventores propriamente ditos, todos devidamente inseridos hierarquicamente em instituições de ensino e investigação, e os inventores independentes que são também inventores isolados, cria uma tal distinção entre estes agentes que não correm o risco de se encontrar e ainda menos de se assumirem como pares. Embora uns e outros procurem respostas inovadoras, os caminhos que os dois grupos percorrem assumem formas distintas. A opacidade dos processos sociais tem inviabilizado a criação de um diálogo estável entre estes agentes apesar de, pontualmente, tal diálogo se estabelecer sempre que, de modo informal, os laboratórios, regra geral, públicos, fornecem os meios e dispositivos necessários à construção de protótipos de inventores independentes. A passagem destas colaborações informais, vistas pelos próprios como bem sucedidas, para uma possibilidade de colaboração mais permanente e socialmente construída, ainda não teve lugar no cenário nacional.

Uma das características fundamentais da população escolhida – a dos inventores independentes – é o facto de estas pessoas se encontrarem à margem de qualquer *grupo*. Se recordarmos aqui os efeitos que os grupos potenciam na cena social, melhor poderemos entender o quadro em que os inventores se movem e o tipo de constrangimentos a que se obrigam. Todos os *grupos* são, por natureza, estratégicos: 'Um Grupo é um multiplicador de efeitos, um operador energético, um condensador-transformador de libido, uma placa giratória de projectos e um permutador de acções. Apresenta-se como uma *gestalt* específica, com um impacto e uma resistência visíveis,

¹⁷ Diz o autor: O desenvolvimento de cadeias de interdependência humana cada vez mais complicadas torna crescentemente óbvio como é inadequado explicar os acontecimentos sociais em termos pré-científicos, singularizando pessoas como se fossem estas a sua causa' (Elias, 1980: 74).

ou como uma miríade coagulada, como se fosse uma embolia sobre o corpo das Gentes' (Joaquim, s/d: 6).

Trata-se de uma situação que obriga os inventores a confrontarem-se com dificuldades acrescidas, cada vez que é preciso ultrapassar mais uma fase para a concretização de um projecto, novas competências e outros tantos canais, administrativos, burocráticos, para já não falar naqueles de ordem financeira. A liberdade de criar longe dos grupos tem como principal consequência a quase impossibilidade de acesso a meios e dispositivos públicos. Estes tendem a ser considerados como sendo do uso exclusivo dos agentes legitimados, investigadores e cientistas, quer das universidades quer dos laboratórios públicos. Até agora, não se perspectiva uma forma que ultrapasse este modelo de propriedade dos equipamentos científicos.

3.3. Invenção e inventores independentes: imagens e representações

Numa sociedade hierarquizada, ainda que em constante mudança das posições relativas de lugares e de estatutos, os inventores independentes não beneficiam de um lugar claramente estabelecido, de um estatuto ou de uma imagem social positiva, ao contrário dos cientistas associados a uma instituição socialmente reconhecida – universidade, laboratório, empresa, etc. Pelo discurso dos entrevistados, a sua posição de independência não reverte a seu favor: 'As pessoas não me recebiam, não aceitaram, não acreditavam, pura e simplesmente. É assim, (...) de um inventor independente não podem sair coisas novas, não tem condições. Hoje em dia, as pessoas pensam que as coisas novas têm de sair só de empresas de ponta, de tecnologia de ponta; mas não é verdade, quando aparece alguém como apareceu, a primeira reacção é descrédito. Então, não consegui, ficou mais uma vez de lado' (Joaquim, curso superior).

Os entrevistados entendem que a representação social do inventor, em especial no nosso país, é muitas vezes a explicação deste insucesso. No discurso do grupo estudado isto está bem patente: 'Portanto, aqui em Portugal o inventor é um maluquinho com um parafuso a menos, um alvo de chacota', ou 'mais um que tem a mania que inventou a pólvora' (Joaquim, curso superior). A opinião dos entrevistados, quando questionados acerca da imagem que existe no país sobre os inventores, alicerça-se frequentemente na comparação com o que pensam ser a realidade de outros países e à qual têm acesso, principalmente em salões internacionais. Por exemplo: 'quando estive na Suíça, em Genebra, chocou-me no bom sentido a consideração que as pessoas tinham comigo, percebe?' (Joaquim).

O mesmo não se passa no nosso país, onde os inventores pensam, a julgar pelos seus discursos mais ou menos explícitos a este respeito, existir um estigma social e uma imagem que associa a prática inventiva independente à loucura e à alienação face ao mundo. Fazendo referência ao modo como outros indivíduos criativos eram olhados, um inventor afirma: 'Chamavam-lhe doido', 'diziam, olha o doido!' (Vitorino, 9º ano de escolaridade). Um outro confessa: 'até me chamavam lunático' e deixa escapar o receio de ser visto assim quando dá a entender que escondia os seus próprios inventos: 'Ninguém sabia, que era para não gozarem comigo' (Moleirinho, 4ª classe).

De facto, a associação entre criatividade e loucura está socialmente enraizada, de tal modo que o psiquiatra Albert Rothenberg, na obra *Creativity and Madness* (1994), estuda esta possibilidade de relação, chegando, no entanto, à conclusão de que os aspectos-chave do pensamento criativo nada têm a ver com a psicose. O autor acrescenta que existem algumas similitudes e ligações superficiais entre cognições criativas e os modos de pensamento psicótico, sendo ambos os tipos de pensamento pouco habituais. Existe, porém, na sua opinião, uma 'fronteira determinante entre o mais complexo e saudável tipo de pensamento – o criativo – e o mais empobrecido e patológico tipo de pensamento – os processos psicóticos' (1994: 11).

O discurso dos inventores relativo à imagem dos outros ou à de si próprios parece não estar totalmente imune ao estigma da loucura e surge com frequência associado a um certo desencanto que parece provir daquilo que consideram ser uma espécie de incompreensão do mundo que dificulta a sua acção criativa: 'A um dado momento (...) tive alguns problemas (...), normalmente, as coisas não são entendidas (...) já no seminário tinha fama de pôr as coisas fora do sítio' (Joaquim). Ao longo dos seus percursos, estes indivíduos parecem lutar, não só contra os obstáculos de ordem prática, como a falta de apoios, mas também contra esta imagem impregnada, até no meio familiar, com a qual é preciso negociar a aceitação: 'Agora, os pais já não pensam que o filho é um maluquinho que pensaram na altura (...) Não é assim muito bem aceite, as pessoas olham de lado e não aceitam lá muito bem. Mas, quando mais tarde começam a ver os resultados, as coisas, se calhar (...) a opinião muda. Conquistasse...' (Joaquim). Claro está, depois de muitas dificuldades porque 'se, de repente, uma pessoa abandona tudo para se atirar de cabeça para coisas destas, está maluco' (Joaquim).

Muito comum é também a ideia de que os inventores independentes produzem apenas artefactos rudimentares que raramente excedem o universo doméstico. Sendo verdade, tal prática não é exclusiva. No entanto, para os inventores que se movem no universo das tecnologias de grande difusão – como o caso de Joaquim –, a incredulidade dos presumíveis interlocutores é ilustrativa deste tipo de imagem atribuída aos inventores independentes: 'É assim, (...) de um inventor independente não podem sair coisas novas, não tem condições. Hoje em dia, as pessoas pensam que as coisas novas têm de sair só de empresas de ponta, de tecnologia de ponta, mas não é verdade, quando aparece alguém como apareceu, a primeira reacção é o descrédito. Então, não consegui, ficou mais uma vez de lado'. E, para conseguir, Joaquim teve de ultrapassar, além dos já falados obstáculos à concretização das ideias, também este que decorre da imagem socialmente estereotipada do inventor.

Quando solicitados a caracterizar o grupo a que pertencem, os inventores independentes têm de si próprios uma imagem desfocada que parece corresponder à falta de visibilidade social de que são objecto. O que é afinal um inventor? 'Uma pessoa é diferente das outras todas, não sei. Não há duas pessoas iguais (...) Há é pessoas que, neste momento, tentam aproveitar aquilo que existe e dar-lhe uma melhoria, dia a

dia, conseguir coisas muito mais modestas' (Joaquim). Ou, no sentido contrário: 'Não sei explicar. Os inventores não são sobredotados, são pessoas como as outras' (Moleirinho).

3.3.1. *Como nascem os inventores? Contexto familiar e transmissão mobilizadora*

No âmbito daquilo que poderíamos designar por factores sociais próximos do indivíduo, futuro inventor, destacamos a importância do contexto familiar e do modo como essa influência aparece expressa nas narrativas dos entrevistados. De facto, os aspectos destacados pelos próprios vão no sentido de valorizar condutas de familiares ou outras pessoas próximas que podem ter exercido uma influência no modo como passaram a olhar a realidade. Tais condutas não estão associadas a elevados níveis de performance ou desempenhos em áreas de difícil acesso ou dificuldade superior. Existe um traço central relacionado com o meio familiar da pessoa criativa: há quase sempre um progenitor que de algum modo esteve interessado ou tentou e não foi bem sucedido num determinado campo criativo (Rothenberg, 1994: 13). No entanto, a valorização da autonomia na actividade exercida pelos pais parece ter efeitos na manifestação da criatividade dos filhos (Morais, 2001). Essa experiência transmitida por parentes ou pessoas próximas poder-se-ia sintetizar na expressão 'o mundo é assim, mas poderia ser de outra maneira'. Em suma, trata-se de um modo muito particular de encarar as dificuldades, construindo-as em problemas a caminho de uma possível resolução. Dito de outro modo, os nossos entrevistados referem essa experiência como algo que acabam por adoptar, tendo-lhes servido como garantia para o seu próprio percurso de inventores. Albert Rothenberg afirma: 'As pessoas criativas querem muito, talvez seja correcto dizer que precisam muito, de criar, em parte porque têm o talento para o fazer e em parte por causa de fortes influências do meio que pouco a pouco criam a tal forte motivação. Estas fortes influências do meio são especialmente as do contexto familiar precoce' (1994: 9).

Trata-se, no fundo, de actos experienciados ainda em idades precoces e que, de algum modo, traduzem a ideia de que há soluções sempre que se procuram ou, pelo menos, a ideia de que nada impede a curiosidade de interrogar as dificuldades independentemente dos resultados que venham a ser conseguidos. Por outro lado, os interesses e as aptidões demonstrados na infância e na adolescência já são significativos para as orientações da produção criativa na idade adulta (Morais, 2001). Uma outra característica associada ao meio familiar de origem é a que Rothenberg descreve através de uma analogia entre o tipo de interacção familiar que alimenta a psicose e a que alimenta a criatividade, sublinhando a fronteira ténue que as separa. Assim, diz o autor: 'Ambos os tipos de família enfatizam modos de pensamento pouco habituais e em ambos existem, muitas vezes, discrepâncias acentuadas entre aquilo que os membros da família dizem que sentem e aquilo que eles, de facto, sentem, forçando assim a criança a tornar-se especialmente sensível para as mensagens implícitas' (1994: 13).

Progressivamente, o exemplo observado e a manifestação por áreas de interesse preferenciais levam o futuro inventor a produzir as suas primeiras tentativas. Ao contrário da ideia muito difundida de que as ideias aparecem de forma espontânea – a tão desejada ‘Eureka!’ – os inventores trabalham e, por tentativa e erro, perseguem as suas ideias: ‘As pessoas criativas são profissionais como os outros. Passaram por processos de treino e aprendizagem e, apesar de terem um processo de trabalho mais errático do que o habitual das 9 às 5, não há verdadeiros criadores que se limitem a esperar pela musa inspiradora, da mesma maneira que também não existe criador cujo talento não tenha sido facilitado pela educação e pelo meio’ (Rothenberg, 1994: 10). A sensação de que uma ideia ‘cai do céu’ só acontece, regra geral, a quem muito pensou na sua solução, como lembra um inventor entrevistado: ‘(...) penso na solução para um motor e depois deixo ficar. E depois, de repente, mais tarde, volto a pegar e torno a deixar ficar. E um dia resolvo’ (Joaquim). Mas estes como outros inventores sublinham a importância da persistência e do trabalho para o sucesso das suas ideias¹⁸.

A importância do contexto familiar – que se articula com factores de ordem macro-social, antes referidos – parece trazer ao património dos inventores uma herança inestimável: a ideia de que as coisas são passíveis de transformação e que esta está ao seu alcance. Pais, parentes, vizinhos ou pessoas consideradas próximas podem ser os veículos portadores deste olhar que tende a ver os obstáculos como circunstâncias e não como impedimentos definitivos. Este mesmo princípio pode ser vivido pela aplicação desta ideia, por exemplo nas palavras de Joaquim: ‘O meu pai deixou-me a ideia de que nós conseguimos fazer tudo. Ou seja, vi o meu pai fazer paredes, vi o meu pai fazer sapatos, (...) compor a electricidade, vi o meu pai fazer tudo. Não sei, quase de certeza que me influenciou, nós ficamos a pensar, se os outros são capazes de fazer, nós somos capazes de fazer também. E de certa forma, incutiu-me a ideia de que qualquer de nós faz tudo, não há ‘especialistas especiais’, digamos assim. Se há necessidade, qualquer pessoa pode fazer tudo, então não tenho medo de pegar em nada. O meu pai incutiu-nos essa ideia.’ (Joaquim).

A questão da origem social parece estar aqui subalternizada, uma vez que encontramos pessoas de condição social distinta, actividades profissionais variadas e formações académicas e locais de origem igualmente diversos.

¹⁸ A questão mais específica relativa ao processo criativo não será desenvolvida neste artigo. No entanto e ainda relacionando o processo de emergência das novas ideias, importa salientar o conceito de Rothenberg de *processo janusiano* e que consiste no seguinte: o processo janusiano está por detrás dos mais marcantes avanços criativos. Contrariamente à noção romântica de que a criatividade tem a sua principal origem na inspiração, no pensamento onírico, ou numa fonte inconsciente, o autor descobriu que o processo janusiano – um elemento central do processo criativo – é consciente e racional. Neste processo, opostos múltiplos ou antíteses são concebidos/conceitualizados simultaneamente, ou como existindo lado a lado ou como igualmente operativos, válidos ou verdadeiros. ‘(...) a pessoa criativa formula conscientemente a operação simultânea de elementos ou factores antitéticos e desenvolve tais formulações em entidades e criações integradas’. ‘O que emerge não é uma mera combinação ou mistura de elementos: a concepção contém não apenas entidades diferentes, mas também elementos opostos e antagonísticos que são experienciados e percebidos como coexistentes. Como estrutura auto-contraditória, a formulação janusiana é surpreendente se seriamente colocada. Apesar de habitualmente aparecer modificada e transformada no produto final, deixa no trabalho a marca do inesperado e do paradoxal implícitos’ (1994: 14).

As primeiras realizações, na família, na escola ou no meio profissional, reforçam nos inventores, a convicção, a motivação e a auto-confiança: ‘As coisas não são entendidas e já no seminário tinha fama de pôr as coisas fora do sítio. Até que se aperceberam que, se calhar... Um dia fizeram testes e eu superei a escala e tive algumas regalias, entre outras. Uma delas foi ficar com a chave do departamento de física e deixaram-me fazer uma coisa que eu queria fazer, e que não deixavam e a partir desse momento deixaram-me. Arranjei uns órgãos que eram de fole e não tocavam, estavam estragados, velhos, etc., e eles deixaram-me arranjar-los. Abri-os, compu-los, etc. e pu-los a tocar’ (Joaquim). Este processo de autonomia e de auto-confiança crescentes parece criar nos futuros inventores uma vontade de mudança. Diz um célebre inventor inglês, Mike Watson, que, para os inventores, o mundo parece antiquado (Martin, 2002), despertando esse desejo permanente de corrigir e melhorar o que os rodeia.

Vitorino, oriundo de uma família abastada de lavradores, afirma: ‘O meu pai, tudo o que era preciso, ele andava adiantado do resto da comunidade, na lavoura, no sementeiro’. E, referindo-se ao processo que o levou ao gosto de inventar, acrescenta: ‘Muito. Eu gostava de estragar aparelhagens para ver, depois era capaz de levar uma sova, não é?, porque tinha estragado e depois tinha de seguir para o técnico que compusesse aquilo. Era assim que funcionava (...) Até havia necessidade de resolver, mas com rentabilidade, com o mínimo de meios. De fazer coisas rentáveis. São estas coisas que eu digo que vi, não só em familiares. Já o meu avô assim era, já os meus tios.’ (Vitorino). ‘Os meus tios do lado materno eram pessoas que trabalhavam em várias profissões sem nunca terem aprendido. Eram autodidactas. Tenho presente um tio que morreu, que morava em Galveias e era um mecânico, um técnico da aldeia de Galveias e no entanto, a única coisa que lhe ensinaram foi a profissão de carpinteiro’ (Moleirinho).

A transmissão da ideia, aqui quase sempre veiculada pela experiência directa do ver fazer, de que não há territórios vedados para a curiosidade, a interrogação e a realização, aparece nas narrativas dos entrevistados como herança mobilizadora, responsável pela criação do gosto pela invenção. Embora a complexidade do acto criativo, no cruzamento que representa de factores de âmbito individual, familiar e colectivo, nos impeça de hierarquizar o relevo dos factores em presença, tudo indica, corroborando os estudos de Rothenberg (1994), que a transmissão precoce dessa ideia constitua um dado potencialmente favorável para o desenvolvimento da actividade da invenção.

4. Conclusão: os inventores independentes em Portugal

4.1. Uma breve análise sociológica do grupo designado por inventores independentes leva-nos a uma primeira conclusão, já que os dados disponíveis nos permitem afirmar que se trata de um grupo socialmente heterogéneo, com níveis de formação variados, constituído por homens de diferentes idades e não legitimado por qualquer instituição. Alguns são membros da Associação Portuguesa de Criatividade, organismo que garante algum apoio *em termos de informação* relativa ao processo das invenções

(fabricação de protótipos, preparação dos pedidos de registo de patentes, etc.), bem como à apresentação de inventos nos salões internacionais (Bruxelas e Genebra). No entanto, a Associação não dispõe de meios materiais para assegurar outro tipo de apoio, nomeadamente no acompanhamento das múltiplas fases do processo de concretização de uma ideia.

4.2. Os inventores revelam uma total ausência de diálogo com os organismos nacionais que, pontualmente, aparecem como interlocutores privilegiados na realização de protótipos. Trata-se contudo de colaborações episódicas, resultantes de contactos informais, não existindo qualquer tipo de canal estabilizado de diálogo entre os inventores e os organismos públicos (laboratórios ou centros de investigação) no sentido de tornar mais operativo o seu capital de criatividade.

A invenção independente parte de um voluntarismo contingente e de uma liberdade criativa, tendo embora como contrapartida uma perda de eficácia e de alcance, já que muitas destas invenções não chegam a conhecer qualquer aplicação, permanecendo como projectos, com ou sem protótipos realizados, com ou sem patentes registadas. Ninguém reclama a inserção numa estrutura, mas todos reclamam ajuda no uso de determinadas consultas ou apoios técnicos que poderiam trazer a solução aos problemas encontrados. As sociedades modernas, sofisticadas no seu apetrechamento tecnológico e obcecadas pela ambição de novidade a todo o custo, tendem a desprezar este capital de criatividade. A situação não é exclusiva de Portugal. Um recente dossier de imprensa dedicado aos inventores na Grã-Bretanha apresentava o seguinte título: 'Quase metade das mais importantes invenções mundiais são britânicas. Porque é que ninguém inventou um modo de apoiar os inventores britânicos?'¹⁹ (Martin, 2002).

4.3. Contra todas as evidências, e apesar dos numerosos obstáculos, os inventores provam que a *liberdade individual de criar* é não só possível como pode ser fecunda, mesmo longe das regalias e dos constrangimentos institucionais. Rupert Sheldrake, biólogo, afirma: 'À semelhança do que aconteceu nos seus períodos mais criativos, a ciência pode mais uma vez ser cultivada por gente comum. A investigação pode partir de um interesse pessoal pela natureza da Natureza – um interesse que está na origem das aspirações de muita gente a uma carreira científica, mas que é muitas vezes estiolado pelas exigências da vida institucional. Felizmente, fervilha em muitas pessoas que não são cientistas profissionais um interesse igualmente forte, senão mesmo mais forte' (2002: 17). Os inventores independentes são uma ilustração desta intuição de Sheldrake e a sua perseverança prova que existe viabilidade do campo específico da invenção independente.

4.4. As características associadas ao perfil dos indivíduos inventores, como sejam a curiosidade, a importância das figuras-modelo na infância, a persistência e a motivação

¹⁹ A tradução é da nossa responsabilidade.

intrínsecas, a paixão, a autonomia, a auto-confiança e o gosto pelo risco, a curiosidade e o gosto pelo diverso (Morais, 2001) parecem beneficiar do estímulo que a envolvente, familiar ou outra, exerce sobre eles desde os primeiros anos de vida. Assim sendo, a família como a escola, nos seus vários graus – embora com destaque para as idades precoces –, podem desempenhar um importante papel na formação das gerações e no estímulo ao desenvolvimento das características acima enunciadas.

4.5. No entanto, a eficácia do papel da escola e de outros agentes sociais está dependente de mudanças ao nível da percepção social dos inventores. Vale a pena recordarmos o ensaio em que Augusto Joaquim tenta definir a actuação do que chama os Grupos Estratégicos, que o autor agrupa em sedentários e rígidos: ‘Refiro-me ao seu poder de hierarquizar e à *dor* correspondente de ser hierarquizado. Mas esta dor é reversível’²⁰. (s/d: 9). Nas palavras dos inventores, embora de forma desigual, tudo indica que é à própria natureza da sua actividade e, em especial, à força criativa que os move, que vão buscar o que precisam para transfigurar a dor ou, pelo menos, para a poderem desvalorizar. Tal não significa, no entanto, que não tenham consciência da experiência de hierarquização negativa de que são objecto.

4.6. A invenção como, em geral, a criação, mantém com as sociedades onde emerge uma relação de uma causalidade complexa. Desde os tempos mais remotos que os modelos de desenvolvimento potenciam ou neutralizam a inovação e a invenção.

4.7. O percurso da inovação, além de nómada, é essencialmente probabilístico. Os inventos não ‘nomadizam’ apenas pelo tempo e pelo espaço, mas também pela eventualidade. Por exemplo, nos Estados Unidos, são anualmente registadas mais de setenta mil patentes, das quais só uma ínfima parte verá um dia as luzes do mercado. E não são as ‘melhores ideias’ ou as ‘ideias mais úteis’ que se vão sobrepor a todas as outras.

Na realidade, a grande maioria dos inventos nasceu de mentes movidas pela curiosidade ou pela paixão do ‘montar e desmontar engenhocas’. Uma vez criado, um protótipo não descansa enquanto não encontra uma aplicação. Isto, naqueles casos em que o invento chega ao mercado. Muitas vezes, o novo artefacto só depois de muito manipulado pelos utilizadores acaba por encontrar a sua efectiva utilidade. Não deixa de ser curioso constatar que, reconhecida que foi essa utilidade, os utilizadores passem a considerar que a nova bugiganga lhes é doravante indispensável.

²⁰ E o autor refere ainda outras características associadas à acção dos grupos estratégicos: ‘Os Grupos Estratégicos tudo medem – têm opiniões sobre tudo, têm instrumentos de medida para tudo, tomam medidas –, tudo hierarquizam e a dor que sentem é imensa. E quanto maior esta for, mais profundas serão as auto-justificações, os desejos de vingança, os planos de contra-ataque, as medidas de precaução, as delimitações e regulamentos de toda a ordem, os delírios classificatórios, as listas actualizadas de inimigos e aliados, os suores frios e os enfartes, as inibições orgasmáticas, a contratação de espíões e mercenários, as incursões maciças na metáfora, um medo crescente do invisível. Em cada época histórica, este funcionamento dos *Grupos Estratégicos* traduz-se em (e provoca) *doenças* específicas, que são as posturas dos *Corpos* e das *Massas de Início*, face à dor de serem hierarquizados e vampirizados’ (Joaquim, s/d: 9).

E actuam em conformidade – o novo objecto passa a fazer parte da paisagem quotidiana.

Se o invento não fosse, assim, um nómada da eventualidade, dificilmente se compreenderia que seja precisamente na extensa lista dos 'inventos à procura de um uso imprescindível' que acabemos por encontrar os artefactos que suscitaram os mais importantes saltos tecnológicos dos tempos modernos. Dessa lista, constam, com efeito, inventos como o *avião*, o *automóvel*, o *motor de combustão interna*, a *lâmpada eléctrica*, o *fonógrafo*, o *transistor*. Todos decisivos na definição da nossa paisagem quotidiana. Até que outros venham substituí-los, tornando-se, à sua maneira, imprescindíveis.

Referências

- Bijker, W. (1999) *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press. (© 1995, Massachusetts Institute of Technology).
- Boden, M. (1992) *The Creative Mind: Myths and Mechanisms*, Nova Iorque: Basic Books (© 1990).
- Boorstin, D. (1993) *Os Criadores – Uma história dos heróis da imaginação*, Lisboa: Gradiva.
- Bourdieu, P. (1994) 'Stratégies de reproduction et modes de domination', *Actes de la recherche en sciences sociales*, 105: Dezembro, pp. 3-12.
- Bourdieu, P. (1979) *La Distinction. Critique sociale du jugement*, Paris: éditions Minuit.
- Bourdieu, P. (1980) 'Une Science qui Dérange' in *Questions de sociologie*, Paris: éditions Minuit, pp. 19-36.
- Bourdieu, P. (1980a) 'Quelques Propriétés des Champs' in *Questions de sociologie*, éditions Minuit: Paris, pp. 113-120.
- Bourdieu, P. (1987) *Choses dites*, Paris: éditions Minuit.
- Brannigan, A. (1996) *Le Fondement social des découvertes scientifiques*, Paris: PUF (© 1991, Cambridge University Press).
- Csikszentmihalyi, M. (1997) *Creativity: Flow and Psychology of Discovery and Invention*, Nova Iorque: HarperPerennial.
- Candé, R. (1978) *Histoire universelle de la musique*, vol. I, Paris: éditions Du Seuil.
- Chrisomalis, Steve (1996) 'Independent invention in anthropological context', <http://phrontistery.50megs.com/invention.pdf>.
- Collyer, F. (1996) 'Frankenstein Meets the Invisible Man: Science, Medicine and a Theory of Invention', *Electronic Journal of Sociology*, 2: 13 pp.
- Conceição, C. (2003) 'Protagonistas e contextos da produção tecnológica em Portugal. O caso da invenção independente', *Sociologia, Problemas e Práticas*, 41: 119-138.
- Corcuff, P. (1995) *Les Nouvelles sociologies*, Paris: Nathan.
- Davis, G. (1992) *Creativity is Forever*, Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company. (© 1983).
- Diamond, J. (2000) *De l'inégalité parmi les sociétés. Essai sur l'homme et l'environnement dans l'histoire*, Paris: Gallimard (© *Guns, Germs, and Steel. The Fates of Human Societies*, 1997).
- Diamond, J. (2000a) 'A evolução das armas de fogo e dos genes' in Fabian, A. (ed.) (2000) *A Evolução*, Lisboa, Terramar, pp. 61-81.
- Diamond, J. (2000b) *Le Troisième chimpanzé. Essai sur l'évolution et l'avenir de l'animal humain*, Paris: Gallimard. (© *The Third Chimpanzee. The Evolution and Future of the Human Animal*, 1992)
- Durkheim, E. (1984) *As Regras do Método Sociológico*, Lisboa: Presença.
- Elias, N. (1980) *Introdução à Sociologia*, Lisboa: Edições 70.
- Fabian, A. (2000) *A Evolução, a Sociedade, a Ciência e o Universo*, Lisboa: Terramar.
- Farman, J. (1999) *História Aparentemente Simples da Ciência e das Invenções*, Lisboa: Editora Replicação.

- Flichy, P. (1995) *L'Innovation technique – Récents développements en sciences sociales vers une nouvelle théorie de l'innovation*, Paris: éditions La Découverte.
- Giddens, A. (1994) *Modernidade e Identidade Pessoal*, Oeiras: Celta Editora.
- Ingold, T. (2000) 'A Evolução da Sociedade' in Fabian, A. (ed.) (2000) *A Evolução*, Lisboa: Terramar, pp. 103-126.
- Joaquim, A. (s/d) *A Teoria das Gentes*, texto policopiado, 14 pp.
- Martin, P. (2002) 'Patently Absurd', *Sunday Times Magazine*, 14th July, pp. 22-31.
- Merton, R. (1995) *Teoría y Estructura Sociales*, México: Fondo de Cultura Económica. (© Social Theory and Social Structure, 1949, 1957, The Free Press).
- Morais, F. (2001) *Definição e Avaliação da Criatividade: Uma Abordagem Cognitiva*, Colectânea – Monografias em Educação e Psicologia, Braga: Edição da Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia.
- Passeron, J. (1991) *O Raciocínio Sociológico*, Petrópolis: Editorial Vozes.
- Rodrigues, J. (1999) *A Conspiração Solar do Padre Himalaya*, Porto: edição da Árvore, Cooperativa de Actividades Artísticas.
- Rodrigues, M., Neves, A. & Godinho, M. (2003) *Para uma Política da Inovação em Portugal*, Lisboa: Publicações D. Quixote.
- Rothenberg, A. (1990) *Creativity and Madness: New Findings and Old Stereotypes*, Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Sheldrake, R. (2002) *7 Experiências que Podem Mudar o Mundo*, Cascais: Sinais de Fogo Publicações.
- Sousa Santos, B. (1987) *Um Discurso Sobre as Ciências*, Porto: Afrontamento.
- Sousa Santos, B. (1989) *Introdução a uma Ciência Pós-moderna*, Porto: Afrontamento.
- Tarde, G. (s/d) *As Leis da Imitação*, Porto: Rés editora.
- Vasconcelos, H. (2002) 'Jornais inspiram inventores', *Diário de Notícias*, 17 de Maio, p. 23.
- Weber, M. (1964) *L'Éthique protestante et l'esprit du capitalisme*, Paris: Plon.
- Weber, M. (1965) *Essais sur la théorie de la science*, Paris: Plon.
- Zeldin, T. (1997) *História Íntima da Humanidade*, Lisboa: Teorema.

A pessoa e o processo criativos: análise de testemunhos de inventores independentes portugueses

Fátima Morais*

Resumo

A investigação sobre criatividade fornece, há décadas, características sobre a personalidade do indivíduo criativo e sobre o processo, sobretudo cognitivo, de criar. Esses dados têm sido obtidos por estudos empíricos sobre criadores reconhecidos socialmente e pessoas criativas no seu quotidiano. Tornam-se, assim, tais características, úteis ferramentas de análise do trabalho criativo em diversos contextos e, por sua vez, os resultados dessas análises vêm reforçar ou problematizar a teorização prévia. Constitui-se então este ciclo de investigação/acção que caracteriza a ciência. Este artigo poderá ilustrar um desses momentos de interação, neste caso entre as palavras de quem cria e conceitos interpretativos acerca de criatividade. Analisam-se quatro entrevistas a inventores independentes portugueses, do sexo masculino, provenientes de níveis de escolaridade, experiências profissionais e zonas geográficas diferentes, tomando como grelha de leitura dimensões da personalidade criativa e do processamento cognitivo típico de quem cria. Vão-se, então, intercalando explanações teóricas com frases ilustrativas dos entrevistados, clarificando-se as segundas e reforçando a credibilidade das primeiras. Vai-se tentando contribuir, desta forma, para a consolidação do que constitui a pessoa e o processo criativos, partindo das palavras vivas de criadores.

Palavras-chave: criatividade; personalidade criativa; cognição criativa; inventores independentes

1. Introdução

Há anos atrás, prefaciei o meu trabalho de doutoramento dizendo ‘Não sou criada. Vivo esse tremendo dilema de ser sensível ao que os outros criam sem a capacidade de acompanhá-los. Posso, porém, tentar entender o que neles acontece (...). E, nessa aproximação, posso talvez colaborar para a propagação de gestos que são afirmações construtivas de individualidade, de gestos eternos, mesmo que efémeros,

* Departamento de Psicologia, Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.
E-mail: fatima.morais@mail.telepac.pt

porque irrepetíveis, de gestos criativos' (Morais, 1999, s. p.). É, continua sendo, provavelmente, tal dilema que me motiva a prosseguir caminho no estudo da criatividade. Este artigo surge como quase sendo metafórico face a essa necessidade e a esse motor constantes, já que nele uso as ferramentas do que apenas estudo para analisar quem de facto cria.

Trata-se de um olhar, inevitavelmente trespassado por formação em Psicologia, sobre a presença de dimensões constituintes do conceito de criatividade em entrevistas realizadas a inventores independentes portugueses¹. Como reconhecer nas palavras destes criadores, nas suas palavras despidas de teorização, conceitos, rótulos, estudos que vêm preenchendo já cinquenta anos de pesquisa no domínio? Como, através dessas palavras, e sem preocupação de representatividade, corporizar pacificação entre a investigação e a realidade e fazer, assim, da investigação vida?!

Apresenta-se aqui então o cruzamento de entrevistas a inventores independentes (cuja produção de invenções é autónoma, ou seja, descontextualizada de qualquer suporte institucional) com um quadro conceptual abrangente de grandes categorias e de conceitos específicos acerca de criatividade. Por um lado, impõem-se as palavras de quatro inventores, do sexo masculino todos eles, provenientes de diferentes zonas do país e com formações académicas distintas (desde o 4º ano de escolaridade – Moleirinho – e do nível secundário – Vitorino e Brancamp – até formação superior – Joaquim). Tais entrevistas são testemunhos de criadores que, autónoma e corajosamente, já expuseram as suas invenções em feiras nacionais e internacionais, já ganharam prémios, já patentearam (ou tentaram fazê-lo) tais invenções e que, esporadicamente, já apareceram em meios de grande divulgação como a televisão. Contudo, todos eles labutam no quase anonimato face ao que criam, o que é apenas pontualmente reconhecido. Uns optam por agregar actualmente toda a energia profissional, e quase toda a pessoal, nos seus sonhos feitos obras, desenvolvendo autonomamente uma cadeia de produção que vai desde a geração da ideia à comercialização do produto (Joaquim); outros não ousaram ou não puderam abandonar uma profissão paralela, mantendo a paixão pelas invenções como um *hobby caro* (Vitorino e Brancamp); outros ainda continuam inventando no silêncio de uma cave, de um quintal e no quase alheamento de quem os rodeia, apenas porque assim *estão felizes em qualidade* (Moleirinho).

Por seu lado, e dada a complexidade e ambiguidade do conceito de criatividade (Richards, 1999), recorre-se a um esquema organizador desse mesmo conceito que, criado por Rhodes em 1961, encontra-se agora já generalizado na literatura (Richards, 1999; Morais, 2001). Trata-se do esquema dos 4 P, ou seja, um esquema agregador das dimensões da Pessoa, do Processo e do Produto criativos, assim como da Influência Social na criatividade (*Press*). Assim, a dimensão da Pessoa diz respeito às investigações sobre quem cria (por exemplo, percursos de vida, características de personalidade...), a dimensão do Produto focaliza-se no que é criado (por exemplo, tipologias

¹ Projecto 'Inventores Independentes em Portugal. Itinerário criativo e análise da procura: processos, agentes e obstáculos', financiado pela Fundação da Ciência e Tecnologia ao abrigo do Programa Operacional 'Ciência, Tecnologia, Inovação', QCA III, através de fundos do FEDER (POCTI/SOC/39097/2001).

de produtos, critérios de avaliação...) e a do Processo estuda o percurso mediador entre o criador e o que é criado (sobretudo estratégias e processos do âmbito cognitivo); por último, *Press* ou Influência Social direcciona-se à criatividade enquanto atributo condicionado por um olhar de outrem, outrem esse que pode ser um professor, um crítico profissional, uma instituição ou mesmo o momento sócio-histórico vigente (por exemplo, estudando-se oscilações valorativas em função da época histórica, obstáculos institucionais face ao criador, etc.).

Aqui apenas serão utilizadas as dimensões da Pessoa e do Processo criativos (pontos 1 e 2, respectivamente). Uma análise a nível do Produto parece mais pertinente sendo conduzida por alguém munido de formação próxima das invenções aqui em causa; a nível da Influência Social (e estando as entrevistas carregadas desta dimensão), prefere-se deixar espaço para um olhar mais sociológico.

Este artigo está escrito *a duas mãos*, ou seja, num entrelaçado de dados de investigação com palavras dos entrevistados, de conceitos com transcrições, ajudando os primeiros a ler as segundas e as segundas a reforçar a credibilidade dos primeiros. Relembrando a afirmação de Jonson-Laird (1989: 202) de que ‘os que não conseguem criar estudam os que criam’, vamos então escutar quem cria e deixá-los ajudarnos a questionar, solidificar e prosseguir, também apaixonadamente, o nosso estudo.

2. O criador: contornos de personalidade e do percurso de vida

A partir dos anos 60, e consistentemente até à actualidade, tem-se associado um núcleo de características de personalidade às pessoas criativas (Mackinnon, 1946; 1992; Barron, 1969; Landrum, 1994). Contudo, tal conceito de personalidade criativa tem de ser lido com muita precaução, já que, se as características que lhe correspondem emergem significativamente nas avaliações feitas a sujeitos criativos, elas não são, por si, explicativas ou denunciadoras da presença de criatividade (Weisberg, 1989; Necka, 1993). Parece, assim, que um sujeito criativo detém tais características, mas deter tais características não implica ser-se criativo. É então um conceito simultaneamente frágil e esclarecedor no domínio da criatividade. Será esse conceito, ou melhor, serão algumas das dimensões nele mais sublinhadas, que servirão de suporte para a maioria deste primeiro ponto do artigo, pois as palavras dos testemunhos que escutámos transpiram essa presença. Há que sublinhar, porém, que a divisão que irá sendo feita das características é necessariamente académica para se obter uma maior clarificação do discurso, pois todas elas se relacionam, como muito bem se constatou nas entrevistas. Será aliás necessário, na análise a efectuar, ir remetendo de uns pontos para os outros, dada a ficção das fronteiras narrativas.

Por último, tocaremos de forma breve dois outros conceitos que não encontrámos desenvolvidos nas entrevistas, mas que aparecem em três das quatro realizadas e que são também coerentes com o esboço teórico que anos de investigação desenham sobre a pessoa criativa. Trata-se da estabilidade dos interesses e das aptidões já manifestados na infância ou adolescência, estabilidade que se materializa nos domínios dos produ-

tos criados muitos anos depois. Trata-se, por outro lado, da existência de uma figura-modelo nesses tempos já remotos do percurso de vida, figura particularmente admirada ou mesmo associada ao comportamento criativo e que parece ter veiculado o valor da autonomia ao indivíduo criador.

2.1. Autonomia, auto-confiança e tomada de risco

As pessoas criativas são indicadas como primando pela autonomia, por seguirem julgamentos independentes que lhes orientam pensamentos, tomadas de decisão e comportamentos. Os seus passos não são guiados pela aceitação de regras só porque estas são instituídas, instruídas ou valorizadas socialmente. Os seus passos, o seu percurso é guiado e mantido por convicções pessoais (Barron, 1988; Mackinnon, 1992; Wechsler, 1998; Feist, 1999). Algo criativo contém algo de pessoal, é algo não apenas mas obrigatoriamente diferente, rompe com expectativas. Como se pode, então, ser criativo por instrução ou por obediência? Como ser criativo sem escuta e afirmação própria? ‘Fui sempre um rebelde, nunca fiz o que me ensinaram, fiz sempre outras coisas de outra maneira’, diz tão claramente Moleirinho na entrevista, o qual chegou mesmo a criar conflitos quando uma rotina de trabalho industrial demorava normalmente um número de horas e ele subverteu-a, produzindo o mesmo em muitíssimo menos tempo. Vitorino mostra-se também incisivo a este respeito das convicções pessoais: ‘eu não consigo (acreditar) só por dizer(em) ah é preto, é preto, ou é branco, é branco’ (...) ‘sou extremamente crítico e duvido das coisas’.

Chambers (1964: 14) aproximava-se, então, destes criadores, dizendo que eles ‘não são o tipo de pessoas que espera que os outros lhes digam o que fazer’. Quando estes nossos criadores fervilham de ideias e não possuem os meios ideais para as desenvolver, realçam, mais uma vez, a autonomia e as palavras de Chambers: ‘quando se cria uma coisa destas e não se tem condições (...) tem de se ser vendedor, tem de se ser gerente, tem de se ser trabalhador (...) tem de se ser tudo e mais alguma coisa’ (Joaquim) ou ‘meti aquilo na cabeça, eu tinha de sozinho fazer aquilo: arranjei um cavalete (...) arranjei uma bateria, e não percebo nada de electricidade, e arranjei um motor de um limpa pára-brisas de um camião’ (Vitorino) – e os inventos nasceram e cresceram... E quando questionado sobre a ajuda necessária para construir protótipos para os inventos, Joaquim descreve significativamente a sua atitude: ‘pego no serrote, martelo, molduras e faço aquilo que posso. Se não faço melhor, faço de uma forma pior, não é?!’ Esta autonomia não se constata, contudo, apenas na concepção e na gestão das ideias, ela solidifica a própria formação em conhecimentos necessários para tal ser possível. Curiosamente, um entrevistado com o 4º ano de escolaridade e outro com formação superior sublinham o mesmo termo: são *autodidactas!* ‘Os inventores são autodidactas. Sabem aproveitar conhecimento; eu fui autodidacta (...) a gente tem de aprender (...) sou estudioso por minha conta, não tive professores’ (Moleirinho); ‘Tirei um curso de Física sozinho, (fui) autodidacta’ (Joaquim).

As pessoas criativas, dizem-nos quem as estuda, acreditam muito em si e nos seus projectos. Auto-confiança é mesmo um dos adjectivos mais usados nas suas auto-

-avaliações (Gough, 1979). Esta crença, obrigatoriamente de mãos dadas com a autonomia, permite-lhes então a persistência (característica que de tão importante terá aqui um espaço próprio) nas tarefas a desenvolver e a resistência crítica às eventuais rejeições e insucessos que as criações podem suscitar durante meses, anos ou uma vida inteira (Martindale, 1989; Gardner, 1993; Russ, 1993). Permite também, esta crença em si e no que se faz, uma tomada de riscos com maior facilidade. Ouçamos esta auto-confiança aliada ao risco nos nossos testemunhos: ‘quando uma pessoa está no topo da carreira (...) e de repente abandona tudo para se atirar de cabeça para coisas destas [invenções] está maluco’, ‘[quando podia] ganhar dinheiro e, pelo contrário, o que ganhava gastava-o a investigar coisas (...) não se é assim muito bem aceite, as pessoas olham-na de lado. Mas quando mais tarde começam a ver os resultados, as coisas, se calhar as pessoas dão-te razão’. ‘As opiniões mudam. Conquistam-se’ (Joaquim). ‘Tinha de ser eu a arriscar, porque fui eu que o fiz, porque sou eu que acredito no projecto e sou o responsável’ (Brancamp). Contudo, como afirma Sternberg (1988), tomar riscos com maior facilidade não significa jogar no escuro; há a conciliação deste risco com o sentido crítico, avaliando probabilidades e dificuldades, apenas não as tomando facilmente como impossibilidades: ‘arrisquei muito, mas quando se acredita em algo e se tem a mínima noção das possibilidades (...) pensei que era possível e arrisquei, arrisquei até conseguir’ (Joaquim). As pessoas criativas têm, assim, uma maior propensão para o risco e, como referem Sternberg e Lubart (1995), não seguem, como a maioria das pessoas, o lema ‘mais vale um pássaro na mão do que dois a voar’... Se um acto criativo é rompimento com fronteiras e expectativas, é também confronto de quem cria com possíveis incompreensões, logo, confronto permitido pela crença em si e pelos riscos consequentes (Barron, 1988; Russ, 1993; Wechsler, 1998).

Um último comentário face à autonomia que todos os entrevistados demonstram diz respeito a uma tonalidade em que, por vezes, aquela aparece envolvida: a de um caminho solitário no processo de criar e na compreensão dos mais próximos. Moleirinho é chamado de ‘lunático’, enquanto Brancamp refere ser ‘muito raro ter afinidade com outras pessoas’ e o Vitorino exclama: ‘ninguém me compreende e ninguém me acompanha’. Quando criam, referem também o contexto de isolamento: ‘quando conduzo, penso, é a altura em que as ideias me surgem mais facilmente’ ou ‘quando ia sozinho para a aldeia a pensar’ (Joaquim) ou ainda ‘tenho cá [no sítio onde constrói os inventos] os meus pensamentos, gosto muito da escuridão, da solidão’ e ‘sei mais pensar do que falar’ (Moleirinho).

2.2. Curiosidade e vastidão de interesses

Há uma curiosidade maior do que a habitual nos indivíduos criativos. Uma curiosidade que não se esgota na procura de informações necessárias à sobrevivência no quotidiano, mas que habita as pessoas constantemente, querendo elas ‘respostas sobre nós e sobre o mundo que nos rodeia’ (Joaquim). Esta curiosidade permanente e intensa não só se dirige a um domínio de saber no qual se pode aprofundar conhecimentos (Csiksent-

mihalyi, 1988; Gardner, 1996), mas também a uma grande diversidade de interesses (Helson, 1971; Osche, 1990; Mackinnon, 1992). Compreensivelmente, esta curiosidade tem implicações importantes a nível do processamento cognitivo dos sujeitos criativos.

Mais uma vez, é gratificante escutar esta particularidade nos nossos entrevistados, sobretudo em Moleirinho e Joaquim. O segundo utiliza mesmo várias vezes o termo curiosidade: por exemplo, referindo que já na infância ‘tinha curiosidade’ indo ‘à noite ao Departamento de Física (enquanto adolescente interno num colégio) buscar coisas’ para depois experimentar, pois ‘tinha um bichinho de curiosidade acentuado’. Actualmente, reconhece a importância de tal atenção curiosa face à vida porque ‘tudo contribui para uma cultura geral’. Por seu lado, e embora apenas de uma forma implícita, a curiosidade está necessariamente presente no caminho de ‘estudioso por conta própria’ e de ‘autodidacta’ feito pelo Moleirinho. Foi nessa aprendizagem autónoma e curiosa que viria a aprofundar conhecimentos indispensáveis para os seus inventos.

A nível da diversidade de interesses, se Vitorino sublinha a ideia do aprofundamento da curiosidade por um domínio (já na infância e juventude ‘gostava e ainda adoro matemática’), Joaquim surge como paradigma de tal vastidão. Confessa que ‘sempre teve interesses que não são os comuns, os do futebol e coisas assim’ e, em contrapartida, ao longo da entrevista vai manifestando explicitamente interesse pela fotografia, por cinema, por astronomia, por electrónica e por áreas da Física (tendo, fora do contexto de entrevista, referido ainda outros domínios). Essa diversidade acaba, coerentemente, por espelhar-se na gama de inventos diferentes que produz. Quanto a Moleirinho, não se verifica uma rotulação muito explícita dos interesses; tal referência talvez esteja limitada pela cultura tão condicionada a nível académico (1º ciclo). Porém, uma curiosidade intensa e que pulveriza o mundo onde se move está constantemente implícita nas suas palavras. Olha o que o rodeia de uma forma muito atenta e questionadora e procura aí motivos para criar, para formular opiniões (frequentemente críticas) e para se manter apaixonado pela vida. Verifica-se esta atenção intensa quando, por exemplo, repara nas gaivotas que pairavam sobre ele no trabalho, sobre as quais tem ‘tão belas recordações’ e quando descreve detalhes como quando elas ‘se deixam apanhar para lhes tirar o fio de nylon ao pescoço’ e (...) como ‘ao fim de dois, três minutos começavam a morder como quem diz pá, larga-me’. Verifica-se esta atenção curiosa e informada quando disserta sobre o nazismo, a Resistência ou os campos de deportação. Verifica-se tal curiosidade quando sublinha a atenção ‘aos noticiários’ a partir dos quais ‘não quer que lhe escape nada’ e à admiração e adesão face aos documentários sobre a Natureza dos quais tira ‘um gozo bestial’ e nos quais dá largas à sua perspicácia. Um exemplo terno é quando descreve a partir desses programas: ‘vi uma vez um corvo na TV que largava nozes numa estrada para os automóveis as pisarem que ele não conseguia (...) O que é que ele fez? [face à dificuldade de colocar e recolher depois as nozes partidas]. Foi a um sítio onde havia semáforos e era aí que largava as nozes. Quando os carros paravam, ele ia lá comê-las.

Extraordinário!'. Toda a entrevista aponta para o facto de Moleirinho poder fazer suas as palavras de Joaquim: 'Tenho interesse por tudo, uma grande curiosidade pela vida!'.
—

2.3. Paixão, persistência e motivação intrínseca

Paul Torrance, talvez o autor mais citado no domínio da criatividade, escreveu um artigo com o título 'The importance of falling in love with something' (Torrance, 1983) e Amabile (1986) usou a expressão 'labour of love' para comentarem a paixão característica de quem cria face ao acto criativo. As pessoas criativas apaixonam-se pelo que fazem, referindo mesmo frequentemente a sensação do privilégio de serem remuneradas (tratando-se de actividades profissionais criativas) pelo que até pagariam para fazer... A separação entre o contexto de trabalho e o de lazer torna-se quase artificial, sem sentido, pois os indivíduos retiram prazer, percebem beleza e realização pessoal na actividade criativa (Torrance, 1988; Grudin, 1990; Alencar, 1997).

Esta paixão trespassa também as palavras dos nossos entrevistados, apesar de uma maior ou menor recorrência explícita a essa dimensão. Joaquim é quem mais frequentemente expressa essa força de estar apaixonado pelo que cria. Além do facto, já referido, de ter abandonado um cargo institucionalmente seguro e prestigiado para se dedicar às invenções, afirma ingenuamente jogando com os termos estabelecidos nos estudos sobre personalidade criativa: 'não basta ser *curioso*, tem de se *gostar do que se faz*'. E explica: 'quando se gosta mesmo, o gostar já é uma grande ajuda para se conseguir resolver. É no fundo uma paixão pelas coisas. É como as pessoas que se apaixonam pelo futebol e às tantas deixam de comer, ou se apaixonam por uma pessoa. É uma loucura completa', acrescentando que 'se não é [feito com paixão], que chatice ter de estudar aquilo, ter que trabalhar aquele outro (...) assim não, a pessoa que está por gosto de noite pensa naquilo, vai à procura'. Também Brancamp é claro neste sentido, dizendo 'é o meu gozo pessoal de estar ali a ver e a tentar descobrir como é que as coisas funcionam ou melhoram' e Moleirinho esclarece que os inventores 'têm a capacidade de estar absorvidos, mas não estão preocupados: estão felizes!'.
—

Por seu lado, tal paixão, e ainda fazendo ponte com as palavras anteriores de Moleirinho, é um dos motores mais importantes para um outro suporte do trabalho criativo: a persistência ou 'estar absorvido'... Diz-nos a investigação que as pessoas criativas são mais perseverantes e mais resistentes a nível do tempo e da concentração a despender na realização das tarefas. As ideias a problematizar '*habitam*² a mente do criador' (Grudin, 1990: 13) e lembre-se aqui como Newton respondeu à questão sobre como descobriu a lei da gravidade: 'pensando nela constantemente' (cf. Westfall, 1980). Numa tarefa criativa é assim necessária uma concentração prolongada e intensa, já que tal tarefa implica um gasto de energia inerente à conjugação de elementos

² Itálico introduzido pela autora do artigo.

como ninguém fez antes (Grudin, 1990; Gardner, 1993; Alencar, 1997). E é esta enorme energia, destilada em paixão e persistência, que permite frequentemente ganhar a luta da criação contra adversidades.

Mais uma vez, os termos que vestem a investigação emergem do que é dito pelos entrevistados: 'é uma questão de persistência! Há quem desista e quem continue; continue um mês e um ano e nunca pare' (Joaquim). Tal persistência é mesmo fortemente ilustrada no dia-a-dia dos nossos inventores. Repare-se em Moleirinho comentando que apenas faz desenhos dos protótipos depois da invenção concluída, porque 'senão, tinha de desenhar (...), fazê-los 4 ou 5 vezes ou mais (porque) faço para experimentar' e, ao descrever uma criação, explica 'depois fiz este, mas ainda não é bom (...) tem de ser novamente experimentado (...) às vezes até falo sozinho [nesse processo de experimentação]', acrescentando 'mas não estou a falar, estou a pensar'... Persistência apaixonada também não falta no discurso de Joaquim. Referindo a observação de algo que viria a suscitar um invento, comenta: 'devo ter ficado, sem exagero, três quartos de hora a olhar para aquilo (...) enquanto não percebi como funcionava, não saí dali!'. A 'absorção' de que falava Moleirinho e a energia gasta no acto criativo de que falam os estudos aparecem, por seu lado, gritantemente nestes extractos: 'comecei a fazer [a maquete], dia e noite!' (Vitorino) e 'ele [o invento] é que me absorveu o tempo completamente, foram-se as noites, foram-se os sábados, foram-se os domingos. E não ficou tempo para mais nada' (Joaquim). Mais ainda: 'comecei a imaginar (...) estive três ou quatro noites sem conseguir dormir. Fiquei numa excitação louca (...) quando acordei mais tarde, estava num sítio de recuperação, com sono à força (...): esgotei, [pois] aquilo não me deixava dormir de noite' (Joaquim). 'Falling in love with something' (Torrance, 1983) ou 'labour of love' (Amabile, 1986): expressões que são assim ecos fiéis na escuta de quem cria.

Falar em persistência, paixão pelo que se faz, como já foi falar de curiosidade intensa, é falar necessariamente em motivação face ao que é criado. O que move os indivíduos a criar? Amabile e colaboradores (e. g., Amabile, 1996; Hennessey & Amabile, 1988; Ruscio, Whitney & Amabile, 1998) dão um enorme espaço ao estudo da motivação na criatividade e, neste espaço, enfatizam a sua intensidade e o seu carácter intrínseco. Compreendem a motivação para criar essencialmente como reacção a propriedades da própria tarefa criativa e não a variáveis que lhe são externas; ela acontece porque os sujeitos se percebem a desenvolver as tarefas pelo interesse que nelas encontram e não porque se percebem a desenvolvê-las como mero meio para outras finalidades. Mesmo sabendo que não há uma linearidade nesta dicotomia entre motivação intrínseca/extrínseca (por exemplo, uma recompensa pode ser percebida como objectivo intrínseco à tarefa; razões extrínsecas podem coexistir com razões intrínsecas – Hennessey & Amabile, 1988; Sternberg & Lubart, 1995; Ruscio, Whitney & Amabile, 1998), salienta-se fortemente a dimensão intrínseca da motivação na criatividade.

Escute-se Joaquim falando das dificuldades acerca de apoios face aos inventos: 'a burocracia (...) paralisa completamente as coisas. Ainda bem, ao menos eu não vou para cima (...), mas faço alguma coisinha que se calhar para mim chega (...): é *um*

*depósito para mim*³; escute-se Vitorino comparando, mais do que uma vez, as invenções a um *hobby*, ou Brancamp clarificando: ‘não faço [as invenções] para que sirva, ah eu vou ganhar muito dinheiro, eu nunca imaginei ganhar dinheiro com isto (...) não penso nessas coisas, é mais o *prazer de fazer*’⁴. São então os motivos de satisfação e de valorização pessoal que sobressaem aqui (e. g., Maslow, 1983; Neta, 1986). Esta mesma satisfação pode aparecer também aliada à redução de tensão e à necessidade de satisfazer curiosidades e resolver problemas (e. g., Ochse, 1990): ‘é motivante (...) nós conseguirmos algo que diziam que não tinha solução. Dá-nos uma satisfação pessoal muito grande’ (Joaquim) ou ‘comecei [um invento] por ter necessidade’ porque quando via o mau funcionamento das coisas que observava pensava que ‘tinha de haver um processo de as ultrapassar’ (Vitorino). Esta necessidade será retomada no ponto seguinte quando se falar nas competências de problematização. Houve ainda uma dimensão de motivação intrínseca constantemente presente na entrevista a Moleirinho, a qual será ilustrada mais à frente a propósito de um aspecto cognitivo e da interligação da cognição e da emoção: o surgimento das suas ideias criativas, praticamente todas elas, a partir da necessidade de ajudar outrem, sendo tais ideias como ecos de comoção face a fragilidades alheias.

2.4. A infância e as figuras-modelo

Não constituindo especificamente mais uma característica de personalidade criativa, mas atendendo à íntima relação face a esse constructo, referir-se-á ainda a importância das experiências e de figuras-modelo vividas na infância pelos criadores. Alguns autores apontam que os interesses e as aptidões demonstrados na infância e na adolescência já são significativos para as orientações da produção criativa na idade adulta (Torrance, 1976; Gardner, 1996). Por outro lado, tomando estudos sobre alta criatividade (reconhecida socialmente), encontra-se a importância de mentores individuais, normalmente do sexo do criador, que modelam valores, padrões de realização e de auto-confiança (Simonton, 1992; Zuckerman, 1992). Parece haver ainda relação de profissões paternas onde é valorizada a autonomia com a criatividade dos seus filhos (Weisberg & Springer, 1980), assim como influência de professores que encorajam criatividade e independência (Cropley, 1992).

Nos entrevistados deste trabalho, embora apenas esporadicamente, a referência a interesses e aptidões na infância e à existência de alguém próximo que influenciou a atitude criativa através de uma postura de autonomia só não aparece numa entrevista. Assim, ‘já estudante, tinha a fama de pôr as coisas fora do sítio’ e arranjava ‘uns órgãos (...) que não tocavam: eles deixavam-me arranjá-los; abri-os, compu-los, pu-los a tocar (...) na altura, já tinha curiosidade por essas coisas’, diz Joaquim. Por seu lado, Vitorino admite que descobriu o contexto da invenção ‘quase desde criança’ e, face a objectos que era necessário compor, diz que era ele quem o fazia, pois ‘era o

³ Itálico introduzido pela autora do artigo.

⁴ Itálico introduzido pela autora do artigo.

mais velho'... Nas diversões, este investimento na invenção também aparecia: 'não havia dinheiro para comprar estas trotinetas (...) e eu tinha de idealizar isso tudo, um carro de duas ou quatro rodas'. Comentando ainda o seu percurso até ao 5º ano de escolaridade, refere que 'havia pequeninas coisas que a gente chamava invenções; não sei, era-me sempre dado o dom de sobressair'.

Quanto a eventuais figuras-modelo, Moleirinho refere-se a tios maternos 'que trabalhavam em várias profissões sem nunca terem aprendido. Eram autodidactas', salientando por duas vezes um desses tios, 'um mecânico, um técnico de aldeia', no sentido da curiosidade e da descoberta autónoma e 'a quem a única coisa que lhe ensinaram foi a profissão de carpinteiro'. Já Joaquim sublinha a figura do pai, sapateiro, sendo 'a pessoa que fez sempre tudo em casa, fazia paredes, fazia chão, fazia aquilo que era necessário (...) incentivava-nos a ideia de que qualquer um de nós faz tudo'. Assim, comenta 'se há necessidade, qualquer pessoa pode fazer tudo; então não tenho medo de pegar em nada. O meu pai inculciu-nos essa ideia (...) Resolvia tudo'. Também Vitorino faz emergir a figura do avô: quando havia dificuldades a resolver, 'era muito raro ele mandar fazer alguma coisa, quer dizer, ele tinha de resolver o problema'. Quase todos estes criadores, num momento de diálogo sobre as suas criações, não deixam de nele integrar uma figura admirada no passado e associando tal admiração à autonomia demonstrada e inculcida.

Finalizando a leitura das entrevistas a nível da *pessoa criativa* que nelas se expôs, importa referir ainda que a maioria das afirmações relativas à dimensão (aqui não analisada) da Influência Social na criatividade, reforça a presença nestes criadores de características de personalidade já analisadas. Assim, traduzindo geralmente tais afirmações um ponto de vista crítico sobre posições institucionais e culturais que dificultam a divulgação dos inventos em causa, mas que não impedem o prosseguimento do processo criativo, sublinham enorme autonomia, persistência, paixão, curiosidade e motivação forte e intrínseca em percursos de criação nada pacíficos nem suficientemente reconhecidos.

3. O processo (cognitivo) de criar: algumas ênfases

Particularmente desde a década de 70, a Psicologia Cognitiva ofereceu-nos uma leitura revolucionária sobre o funcionamento intelectual dos indivíduos. O Homem aparece como um processador de informação, numa analogia ao computador, constantemente recebendo-a, tratando-a e produzindo-a (Newell & Simon, 1972; Matlin, 1989; Reed, 1996). Inteligência, neste paradigma, é conceptualizada como cognição, numa indissociação entre aptidões e aprendizagens, entre processos, estratégias e conhecimentos num percurso dinâmico e a cada momento contextualizado de Resolução de Problemas, sendo passível de transformação, nomeadamente de promoção (Almeida, 1994; Morais, 1996; Sternberg, 1998). Cognição, por sua vez, acabava com a dissociação entre inteligência convergente, tradicionalmente associada ao conceito de Q. I., e a divergência de raciocínios e de respostas, a criatividade (Newell & Simon, 1972).

São etapas fundamentais desse percurso cognitivo, feito a cada segundo das nossas vidas, que estarão aqui ilustradas mais uma vez em conceitos e em palavras de criadores. Pensar significa, neste paradigma cognitivo, estar atento e perceber o que nos rodeia; significa também armazenar organizadamente tal informação de forma a que signifique ainda usar tal informação em comparações, agrupamentos, relações que permitirão depois a produção de respostas. Serão estes três passos os comentados aqui, porque foram os claramente reconhecidos nos discursos de quem foi entrevistado. Nestes passos, haverá sempre ainda a preocupação de enfatizar características que os rentabilizam no sentido de um processamento *criativo* da informação. As questões que suportam este ponto passam assim por ‘como pensa quem cria?’, ou melhor, que particularidades do processamento cognitivo de quem cria sobressaem para que o pensado seja criativo?

Por seu lado, falar em cognição não pode ser a tomada de um domínio independente da emoção, assim como falar em Processo (cognitivo) não é separável da Pessoa que o conduz. Diz-nos Martindale (1989: 213) que ‘as cognições de criatividade tendem a ocorrer numa particular configuração de personalidade’ e os modelos de resolução de problemas só têm sentido quando são prolongamentos da ‘abordagem do processamento da informação integrando os papéis dos valores e dos afectos’ (Voss & Means, 1989: 400). Nos discursos aqui escutados, tal interpenetração de cognição e afectos emerge necessária e frequentemente. Muitas das variáveis e afirmações utilizadas no ponto anterior poderiam ser retomadas agora e o que será agora dito poderá articular-se com o já exposto. Voltemos, então, a escutar os inventores nas suas ferramentas de criação.

3.1. A percepção e a representação da informação

Para uma informação ser armazenada no indivíduo e constituir conteúdo a trabalhar posteriormente, é necessária a focalização da *atenção* sobre tal informação e, consequentemente, a sua *percepção*. Percepcionarmos uma figura, um som ou uma textura advém do encontro da nossa atenção com o contexto em que eles se inserem.

Assim, e tomando o conceito de atenção, será interessante referir aqui duas possibilidades: os modos passivo e activo de atenção (cf. Matlin, 1989). O primeiro corresponde aos momentos em que estamos recepcionando informação com um nível de focalização da atenção muito baixo (por exemplo, quando olhamos algo como mero espectador e não como actor na observação: sem racionalizações ou crítica, apenas fruindo do que se vê) ou mesmo quando tal informação é recebida de forma totalmente inconsciente (por exemplo, em relaxamento profundo, sob efeito de drogas ou em *rêverie*). O modo activo de consciência refere-se à recepção de informação consciente e com elevada focalização da atenção sobre ela (quando aprofundamos pensamentos, criticamos, metacognizamos). Ora ambos os modelos são importantes para um processamento criativo da informação. O segundo é responsável pela elaboração cognitiva e crítica necessária ao processo de procura de ideias e à sua concretização (Clement, 1989; Sternberg & Lubart, 1995), permitindo e sendo permitido, simulta-

neamente, pela concentração intensa de que já se falou. Contudo, o primeiro estado de atenção, ser capaz de *desligar* da realidade por momentos, torna-se também fundamental para soluções criativas, pois permite a entrada de muita informação sem filtro crítico, informação essa que ficará armazenada no sujeito como potencial para futuras associações pertinentes (Martindale, 1989).

Curiosamente em duas entrevistas surgem referências a ambos os processos numa coexistência indistinta ou ambígua. Moleirinho diz ‘uma parte [do cérebro] está a pensar no seu dia-a-dia, a ver TV ou no café. Mas tem outra parte que está a pensar noutra coisa e (...) afasta-a da outra’; Vitorino refere ‘a minha mulher diz estás na lua porque estamos a falar contigo e não estás cá. Porque eu sou capaz de estar a olhar para a TV ou para um filme e não estou a ver o filme [mas a pensar] se o carro devia ter as coisas do lado esquerdo ou do lado direito (...) são questões que estou a conversar comigo próprio’: ambos comentam então espaços em que *desligam* do mundo exterior e em que, possivelmente, informação é processada de modo inconsciente; porém, simultaneamente, pode ler-se nestes espaços uma atenção focalizadíssima nos seus problemas. Por seu lado, Joaquim refere claramente o modo passivo de consciência ao comentar como se alheia dos problemas temporariamente ou mesmo adormece pensando neles e depois, quando os recupera na consciência, eles estão mais claros (aspecto a desenvolver posteriormente).

Outra questão que se impõe é a de que mecanismos perceptivos de busca de informação no mundo exterior se socorrem as pessoas criativas. Estudos apontam para uma percepção flexível, que busca sínteses perceptivas alternativas, que não fica pelo óbvio (Smith & Amner, 1997). Sublinha-se ainda a simultaneidade de uma percepção ampla e detalhada (Clement, 1989; Sternberg & Lubart, 1995). Para criar, este primeiro momento de recepção da informação tem então de fornecer muita informação e informação muito diversificada. As pessoas criativas mostram assim uma enorme atenção ao que as rodeia, o que é absolutamente coerente com as características de personalidade já analisadas de curiosidade, vastidão de interesses, paixão pelo que se faz e motivação intrínseca. Tal enorme atenção ao mundo está obviamente presente na curiosidade com que Moleirinho vê programas de TV, se detém olhando a Natureza e repara em detalhes como um homem que caiu de uma árvore ou o trabalho minucioso das costureiras, detalhes que lhe servem explicitamente para invenções. Também a vastidão de interesses de Joaquim e a sua ‘grande curiosidade pela vida’, assim como a atenção ao mau funcionamento de coisas que rodeiam Vitorino, demonstram esta intensa captação do que os circunda. Já Brancamp expõe mais especificamente uma atenção detalhada, minuciosa, quase obsessiva: ‘sou capaz de andar a pôr defeitos em tudo (...) às vezes ponho-me a olhar para uma coisa e a dizer que diabo isto está muito inteligente (...) esta moldura [ou] esta torradeira está mal feita (...) estou sempre a olhar para tudo e a dizer isto devia ter levado isto ou aquilo’. O mundo é assim vorazmente absorvido por mecanismos de atenção e perceptivos para, depois, ser reconstruído.

A informação recepcionada é representada em termos mentais. Antes de se entrar na apresentação da organização mais complexa de tal informação em termos mnésicos,

julga-se pertinente salientar um processo muito referido enquanto facilitador da criatividade e que aparece em algumas das entrevistas: a *imagery*, ou a representação e manipulação mental da informação em termos figurativos. Assim, representar informações através de figuras mentais facilita imensas propriedades como a concretização de conceitos abstractos, a recordação de detalhes não memorizados conscientemente, a previsão de consequências, a conceptualização alternada do todo e dos detalhes da figura ou uma plasticidade enorme de manipulação (fazendo-se rotações, comparações, acrescentamentos e lacunas, sobreposições...). Todas estas propriedades facilitam, então, a resolução de problemas, em geral, e a resolução criativa em particular, pois permitem, de uma forma rápida, muito mais associações entre informação (Kathena, 1987; Reed, 1996; Finke, 1997).

‘Muitas vezes tento visualizar mentalmente. Tento até testar mentalmente se funciona (o esboço do invento) e acabo por ter a noção de como funciona ou como não funciona (...) quando parto para a prática, já tenho a certeza de que funciona’ – diz-nos Joaquim, ilustrando este processo de *imagery* na formação das suas criações. Por seu lado, ‘posso estar no café a fazer bonequinhos no guardanapo. Depois guardo os bonequinhos todos (...) e, passados uns tempos, volto a almoçar e faço outros’ ilustra Brancamp. Ambos, inequivocamente recorrem à *imagery* no seu processo criativo.

3.2. A organização mnésica da informação

Será aqui salientado um modelo de organização da informação na memória, mostrando as suas aplicações práticas em vários contextos, nomeadamente o da realização criativa. Trata-se do modelo da Activação por Propagação (*Spreading Activation*) desenvolvido sucessivamente por vários autores (Collin & Loftus, 1975; Bower, 1981; Anderson, 1987). Este modelo baseia-se essencialmente na ideia de que a memória a longo prazo é uma enorme rede semântica. Esta rede é constituída por nós (conceitos) e ligações (relações entre os conceitos). Por exemplo, pode-se ter ligados directamente os conceitos de vermelho, verde e amarelo e, por sua vez, vermelho estar ligado a relva enquanto que vermelho está, mais ou menos à mesma distância, associado a rosas. Como se dá então a activação desta rede quando se quer resolver um problema seja de que complexidade for, quando é necessário ir à rede activar nós? Começa por haver algo percebido conscientemente ou processado inconscientemente (cf. modos activo e passivo de consciência) que estimula um dos nós da rede, activando este os que lhe estão mais próximos e assim sucessivamente, propagando-se a activação até os nós/conceitos necessários à resposta serem (ou não) activados. Contudo, há que ter em conta duas regras nesta activação: por um lado, as ligações mais trabalhadas, mais previamente activadas, facilitam a propagação da energia e, por outro, à medida que a propagação se desenvolve pela rede mnésica, a força da activação perde-se, sendo os nós/conceitos mais longínquos do inicialmente estimulado os menos provavelmente atingidos.

E porque interessa então este modelo aqui? As entrevistas fazem reflecti-lo essencialmente por dois motivos. Assim, alguns dos nós da rede podem ser *nó-*

dulos emocionais, ou seja, conceitos que ficaram armazenados na nossa memória porque associados a emoções, a acontecimentos pessoais, e não como conceitos abstractos (por exemplo, o conceito ‘cão’ deixa de ser apenas um animal doméstico, mamífero, que ladra... para ser o cão da nossa infância com todas as recordações e afectos inerentes). Ora este facto parece ser fundamental à realização criativa. Bower (1981; Gilligan & Bower, 1984) constatou que, quando eram os nódulos emocionais a serem activados, a propagação na rede mnésica era mais forte e, consequentemente, havia nela maior espaço percorrido. Desta forma, alguns autores (Colvin & Brunning, 1989; Necka, 1994) relacionaram uma mais forte activação dos nódulos (emocionais) com a maior facilidade de realização de associações distantes, inesperadas, entre a informação, já que são activados nódulos mais longínquos do inicial, logo, havendo maior facilidade em respostas criativas.

Esta interessante indissociação entre cognição e emoção, esta possibilidade de raiz emocional para a criatividade, cognitivamente explicada, está presente intensamente no discurso de Moleirinho. Os inventos por ele relatados são sempre associados, na sua origem, a factos envolventes de emoção, mais especificamente referindo-se à ajuda a outrem. Assim, face a uma deficiente motora que viu na TV, criou um invento e justifica-o das seguintes formas carregadas de emoção: ‘quer dizer, a dependência é das coisas mais tristes que existe no mundo, [o invento] era para ela fazer sozinha, sem ter de chamar [outros]’, ‘é destinado ao paraplégico para ser independente e para as pessoas idosas, normalmente nos lares (...) e para os que estão em fase terminal e que têm de ser assistidos constantemente’, ‘[o invento] facilita muito a vida às pessoas’. Moleirinho entra em detalhes quando explica os inventos como ‘uma criança quando anda de cabeça caída, gosta mais, quando anda na rua, de ver a pessoa que a acarinha; portanto, a pessoa anda de frente’. Estas justificações emocionais seguem-se para outras criações. Pensando num indivíduo que caiu de uma árvore a apanhar frutos, concebeu algo ‘para fazer tudo com uma mão’; pensando nas floristas, criou um invento para ‘uma pessoa não se magoar’; face a empregadas de têxteis e costureiras, comenta ‘é para as senhoras não se magoarem nos acabamentos (...) para não dar cabo das mãos’; face a enfermeiros justifica que é ‘para estarem mais perto (...) a cortar uma ‘pelinha’ de uma pessoa’. E, globalmente, atira esta frase que poderá ser bem ilustrativa de uma relação, neste indivíduo, entre a activação de nódulos emocionais e a criatividade: ‘se as pessoas ficassem bem [a partir dos seus inventos], eu sentia-me congratulado e feliz’.

Por seu lado, o modelo da Activação por Propagação interessa aqui no sentido em que, sendo a criatividade resultante de associações remotas, inesperadas, ele reforça a importância da quantidade e da diversidade de nódulos/conceitos adquiridos e também da utilização e flexibilidade das ligações entre eles. Isto para que a propagação possa ir mais longe na rede mnésica e atinja nódulos remotos nessa rede. Reforça assim a importância do conhecimento – aprofundado num domínio ou abrangente de vários – na criatividade (Simonton, 1992). Reforça, consequentemente e mais uma vez, as características tão reconhecidas nos entrevistados de forte curiosidade e de

vastidão de interesses, assim como os esforços feitos em múltiplas aprendizagens ('autodidactas', 'a gente tem de aprender', 'fiz um curso sozinho', etc.).

Voltar-se-á ainda à importância desta rede mnésica na resolução de problemas criativos e, necessariamente, à importância de associações remotas entre informação, na próxima alínea, abordando especificamente o conceito de *insight*.

3.3. O tratamento da informação: descobrir e resolver problemas

A maioria das pessoas, na maior parte do seu tempo de vida, resolve problemas. Contudo, as pessoas criativas também procuram descobri-los. 'Formular um problema é mais importante do que resolvê-lo', diziam Einstein e Infeld (1938). Está então intensamente presente, neste momento cognitivo de tratamento criativo de informação, a descoberta de problemas. Este termo (*problem-finding*) foi introduzido na investigação por Merton ainda em 1945, sendo porém Mackworth (1965) que começou a contrastá-lo com o tão estudado *problem-solving*. Uma dicotomia pode ser encontrada nesta faceta de *problematização* comum nas pessoas criativas. Tais pessoas têm apetência, por um lado, para *criarem* problemas ou consequências problemáticas (por exemplo, pensando 'e se X acontece, como ficaria Y?' ou resolvendo a tensão criada por uma tela em branco ou a necessidade de um tema para um livro); por outro, têm a apetência para *descobrir* problemas já existentes, mas que exigem sagacidade nessa descoberta (por exemplo, pensando 'e *porque* isto está a acontecer?' ou reflectindo paradoxos, contradições, erros, etc.) E ambas as dimensões de *problematização* são fontes enormes de criatividade (Getzels, 1987; Dillon, 1992; Jay & Perkins, 1997). Por sua vez, tal *problematização*, ou *problem-finding*, está associada à intensidade da motivação do criador, aos seus interesses e a características de personalidade como a persistência, a curiosidade, a insatisfação ou a autonomia (e. g., Jay & Perkins, 1997), assim como a um forte pensamento crítico e avaliador (Perkins, 1988; Jay & Perkins, 1997).

Esta *problematização* encontra-se bem ancorada nas entrevistas. Encontra-se associada à curiosidade minuciosa já comentada de Vitorino, ilustrando as 'questões consigo próprio' quando avalia constantemente o que o rodeia no sentido do que está bem ou mal ou que poderia ser melhor. Quando diz, por exemplo, 'isto não devia funcionar assim; ah, estou logo a ver como isto devia ser feito', está a *problematizar* e chega mesmo a ligar explicitamente esta dimensão ao facto de ser 'picuinhas' na sua observação, à crítica, à inquietação inerente a quem *problematiza*: 'tenho dúvidas, sou extremamente duvidoso'; 'há pessoas que têm a verdade absoluta, eu não tenho (...) porque estou sempre a procurar'; 'tenho esse *espírito crítico*'⁵ e refere duas vezes esta expressão. Também o Joaquim vive a *problematizar* o seu dia-a-dia: diz, por exemplo, 'uma vez estava na sala e imaginei que poderia pôr determinadas peças de determinada maneira (...) no dia seguinte (...) a primeira coisa que fiz foi experimentar e funcionou'; e é interessante também, face a um invento em cons-

⁵ Itálico introduzido pela autora do artigo.

trução, a descrição do seu raciocínio ‘e porque não vou...?’ ‘e porque não tento...?’ ‘e porque não...?’, ou seja, mostrando um pensamento que satura de questões o problema em mãos. Por seu lado, a dimensão crítica não falta no seu discurso ao longo de toda a entrevista: tal como Moleirinho, criticam agudamente a falta de apoios para os inventos, a política, a burocracia e ainda, no seu caso, os jornalistas e os macro-empresendimentos, dissertando acerca das suas opiniões. Moleirinho desenvolve ainda esta conjugação da crítica e da problematização em opiniões curiosas como ‘dizem que o ser humano é a máquina mais perfeita do mundo e não é, tem muita anomalia’; ‘devia ter três pernas que é para nunca cair (...) como o tripé de uma máquina’. Sente-se também uma crítica maliciosa em expressões como ‘o espelho é uma invenção malandra’. Por último, nesta dimensão do *problem-finding*, um estudioso desse conceito certamente sentir-se-ia deliciado por poder ilustrá-lo com as seguintes frases: ‘há muita coisa simples à espera na Natureza’ (Joaquim) e ‘sou um ladrãozeco que rouba à Natureza coisas, mas ela não dá as coisas de mão beijada. É preciso estudar e subtrair à própria Natureza’ (Moleirinho).

É do conhecimento geral a expressão ‘Eureka’ e o espanto da questão ‘mas porque não me tinha lembrado disto?!’ perante a descoberta súbita de uma solução. Pode-se andar dias, meses ou anos pensando num problema, pode-se até desistir de pensar nele e, de repente, de uma forma inconsciente e inesperada, surge a solução. Tal fenómeno é denominado resolução de problemas por *insight*. Este conceito apareceu na Psicologia nas primeiras décadas do século XX (Wertheimer, 1945), mas é recentemente que, no âmbito da Psicologia Cognitiva, vários artigos e livros descrevem e reflectem um rendilhado a nível do processamento da informação que tal fenómeno pode traduzir e explicam, assim, o aparentemente inexplicável (cf. Sternberg & Davidson, 1995).

Em primeiro lugar, importa referir que tal descoberta súbita da solução acontece porque há, subitamente também, uma substituição da representação mental que o sujeito fazia do problema por uma totalmente nova: *insight* é assim essencialmente um fenómeno de *reestruturação cognitiva* (Mayer, 1995). Se se colocar, por exemplo, o problema ‘Ao pequeno-almoço, enchi a minha chávena de café, o meu lenço caiu dentro dela e, no entanto, não se molhou. Como foi isto possível?!’ (Weisberg, 1987), a resposta habitual é de que a situação não é resolúvel porque a representação mais comum é a de que o café é líquido. Contudo, se se substituir tal representação pela de que o café também pode estar em pó, subitamente a resposta surge.

Importa agora perceber *como* é que essa substituição de representações mentais pode acontecer. Aqui, a investigação aponta como fundamental a combinação de processos cognitivos de atenção, organização mnésica flexível e rica e pensamento analógico directamente ligado às associações remotas entre informação. Também o processamento inconsciente é retomado neste fenómeno em algumas das suas explicações. Assim, e tentando apresentar este conceito de *insight*, o qual ocupa obras de 500 páginas (Sternberg & Davidson, 1995), de uma forma muito sintética, vão-se tomar as linhas principais de alguns modelos justificativos, sobretudo o de Langley e

Jones (1988). Imaginemos, então, um investigador que se dedica a estudar um problema meses ou anos. Estuda-o profundamente, o que significa acrescentar nódulos na sua rede mnésica e ir fazendo associações, ligações, entre eles. Trata-se da fase de Preparação. Nesta fase, o indivíduo pode já tentar dar soluções ao problema, mas não consegue resolvê-lo: não há ainda nódulos ou ligações suficientes, ou estas estão ainda insuficientemente trabalhadas. O investigador pode então desistir de pensar no problema temporária ou definitivamente: alheia-se dele – esta é a fase de Incubação. Para alguns autores (Martindale, 1989), é uma fase em que o trabalho inconsciente sobre o problema continua dando-se, já que a informação continua a ser processada e armazenada (cf. modo passivo de consciência). Para todos, contudo, é obviamente uma fase em que o investigador, desistindo do problema, não desiste do dia-a-dia e, portanto, está a ser constantemente bombardeado por informação. Um dia, então, um dado é processado instantânea e inconscientemente e vai activar fortemente os nódulos da rede mnésica (cf. nódulos emocionais no modelo de Activação por Propagação). Esta activação, em segundos, vai-se propagando até duas coisas poderem acontecer: a recente informação activa dois nódulos ou conceitos já armazenados na rede, sendo inesperadamente associados, ou ela própria se associa a um nódulo aí já existente. De uma forma analógica, portanto, surge subitamente a solução, sendo esta a famosa fase da Iluminação. O problema é então percebido por uma perspectiva totalmente diferente. Porém, muitas vezes, não é suficiente o nascimento das ideias; é necessário testá-las, aprofundá-las, até uma solução elaborada e final acontecer, ou seja, é necessário desenvolver a fase de Verificação.

Resolver problemas por *insight*, com todo o seu poder analógico e de associações novas face a conceitos antigos, está no coração do processo criativo. Conjuga também, de forma muito interessante, diferentes processos cognitivos e emocionais e ainda o conhecimento adquirido pelo criador. Foi então muito curioso e gratificante encontrar a presença deste fenómeno nos testemunhos das entrevistas sem que nelas fosse induzida a sua evocação. ‘Ao passar por imensas coisas, vou tendo a noção das coisas que existem; quando preciso de um material qualquer que já passei por ele, sempre é mais fácil recordar’ (Joaquim) – podem aqui adivinhar-se as fases de Preparação e de Iluminação consequente, isto é, há o testemunho da importância dos conhecimentos armazenados, de nódulos e de ligações entre eles para associações pertinentes poderem surgir entre dados actuais e os já existentes. A presença destas ligações analógicas é bem vincada ainda pelos criadores, por exemplo nas afirmações: ‘comecei a pensar numa coisa e atrás de uma veio outra, até que há o aproveitamento total’ (Vitorino) ou ‘umas coisas vêm atrás das outras’ (Moleirinho). Lembrando-se de uma ‘inspiração’ para um dos inventos e comentando a sua observação de um trabalho que envolvia mecanismos de aço, Moleirinho diz ainda que ‘aquilo não me caiu do céu. Eu sabia como é que trabalhavam os oleiros’ e continua descrevendo a analogia entre os dois contextos. Neste mesmo sentido, Joaquim, falando do surgimento de uma criação, recorda quando algo observado ‘despertou a curiosidade e fez lembrar o cinema’ e a ideia acabaria por se consolidar. Tal poder analógico aparece bem caricaturado tam-

bém no sorriso que se adivinha em Moleirinho por detrás destas palavras: ‘o criador é um ladrão e um plagiador das ideias dos outros’.

Por sua vez, a importância das associações analógicas, aliada à existência de um conhecimento diversificado, aparece bem sublinhada no relato seguinte (Joaquim): ‘o facto de não se ser completamente especializado em nada pode parecer estranho, mas ajuda (...) quando alguém não é exactamente especializado, é quase como um médico de clínica geral, olha para vários aspectos, é capaz de encontrar outros caminhos, pois uma pessoa muito especializada olha só por um prisma e não consegue ver algum complemento naquilo que já tem (...) e isso leva a soluções’. Autores como Sternberg e Lubart (1995) ou Martindale (1989) gostariam, provavelmente, de ouvir estas palavras, pois elas provam as suas afirmações de que a influência do conhecimento na produção criativa pode nem sempre ser benéfica, isto é, um aprofundamento num domínio do conhecimento além de um determinado limiar pode impedir a flexibilidade cognitiva para associar informação de formas inovadoras.

Recordando ainda as fases do *insight*, o processamento inconsciente de informação ou, pelo menos, a pertinência de um espaço de alheamento do problema (fase de Incubação), estes conteúdos aparecem no dia-a-dia de Joaquim, que nos conta: ‘muitas vezes, deito-me a pensar num problema e adormeço a pensar nele, às vezes acontece que de manhã há mais dicas para a solução’; comentando ainda de uma forma mais clara que ‘já tinha pensado nisso [em ideias potencialmente interessantes para o problema] e às vezes isso fica no inconsciente, faltam-me os termos (...) fica a trabalhar (...) muitas vezes faço isso, penso na solução para um motor e depois deixo ficar. E depois, de repente, mais tarde torno a pegar e torno a deixar ficar. E um dia resolvo’. As fases de Incubação e de Iluminação surgem então aqui novamente ilustradas. Porém, pode-se ir mais longe nesta escuta: ‘tinha pensado nisso e depois não liguei mais e um dia estava no café e lembrei-me eh pá e se eu fizer assim? Eu próprio não acreditava que fosse capaz e depois cheguei a casa a correr e fui experimentar. Muitas vezes tem-se logo a noção de como funciona, outras vezes é necessário experimentar’ (Joaquim): Incubação, Iluminação e a própria fase de Verificação aqui nos reaparecem! E foram estas palavras vivas dos criadores entrevistados a darem corpo ao esquema teórico do processamento da informação quando a criatividade acontece.

4. Considerações finais

Comecei este artigo por sugerir que ele poderia ser metafórico face à minha atracção pela temática da criatividade. Contudo, ele poderá também sê-lo face ao próprio processo de investigação-acção constituinte da ciência. Durante décadas foram estudadas manifestações de criatividade em sujeitos reconhecidos socialmente e em sujeitos cuja criatividade se diluía no anonimato do dia-a-dia. Emergiram, assim, conceitos como os de Processo e de Pessoa criativos que, actualmente, reúnem razoável consenso na sua caracterização. Tais conceitos, feitos então instrumentos de análise, são devolvidos ao campo em que nasceram (como neste artigo) e clarificam, subli-

nam, são significantes para os significados contidos em palavras de criadores. Necessariamente, esta inversão de movimento permitirá ainda que tais significantes sejam reforçados ou problematizados e, assim, cada vez mais se podem tornar código esclarecedor e esclarecido para quem deseja perceber criatividade.

Neste espaço, constatou-se sobretudo um reforço das grelhas de leitura utilizadas através das palavras dos inventores. Era-o já esperado para o caso do conceito de pessoa criativa, dado o consenso já reunido sobre ele (Barron, 1969; Landrum; 1994); era-o desejável para o conceito de processo criativo que aparece frequentemente espartilhado no estudo de características isoladas e não de uma forma suficientemente esclarecedora na sua totalidade: caricaturalmente, entre o *problema* e o *produto* criativos, Brown (1989: 30) coloca a legenda no *processo* ‘e aqui um milagre acontece’. Foi então pessoalmente gratificante ter a oportunidade de trilhar este caminho indissociável entre o vivido e o teorizado.

Foi também pessoalmente desafiante daqui se esboçarem vontades para a exploração de novos trilhos, como o da aplicação de outros conceitos a estas (ou outras) palavras de quem cria, o do aprofundamento das articulações aqui surgidas em novos contactos, ou o do alargamento desta metodologia a criadores com diferentes produtos, formações, idades e sexo. Ficou-se com o desejo de consolidar o que se escutou num primeiro passo a partir de inventores independentes portugueses.

Por último, foi pessoalmente gratificante e desafiante contactar com percursos difíceis, nada pacíficos, comovedoramente resistentes, corajosos e apaixonados de afirmação da criatividade face a mecanismos institucionais que não os ouvem suficientemente e, assim, quase não os deixam emergir do anonimato. Tal constatação nunca foi nódulo para o objectivo deste artigo, mas é um grito que, também aqui, é impossível calar.

Espera-se que este espaço, simultaneamente vivenciado e conceptual, possa contribuir para um maior entendimento e interrogação face a actos e a pessoas que, porque criativos – e parafraseando S. Éxupéry em *O Príncipezinho* –, não só tornam o mundo ‘mais bonito porque mais útil’ mas também ‘mais útil porque mais bonito’.

Referências

- Alencar, E. (1997) ‘Pesquisadores que se destacam por sua produção criativa: Hábitos de trabalho e escolha profissional, percurso de criação e aspirações’, *Cadernos de Pesquisa: NEP*, 3 (1-2): 11 – 23.
- Almeida, L. (1994) *Inteligência: Definição e Medida*, Aveiro: CIDInE.
- Amabile, T. (1986) *The Personality of Creativity*, New York: Springer-Verlag.
- Amabile, T. (1996) *Creativity in Context: Update to the Social Psychology of Creativity*, Boulder, CO: Westview.
- Anderson, J. R. (1987) *Skill Acquisition: Complilation of Weak-method Problem Solutions*, *Psychological Review*, 82: 407 – 428.
- Barron, F. (1969) *Creative Person and the Creative Process*, New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Barron, F. (1988) ‘Putting Creativity to Work’ in Sternberg R. (ed.) (1988) *The Nature of Creativity*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Bower, G. H. (1981) ‘Mood and Memory’, *American Psychologist*, 36: 129-148.

- Chambers, J. A. (1964) 'Relating Personality and Biographical Factors to Scientific Creativity', *Psychological Monographs*, 78: 584.
- Clement, J. (1989) 'Learning via Model Construction and Criticism: Protocol Evidence on Sources of Creativity in Science' in Glover, J. A., Ronning, R. R. & Reynolds, C. R. (eds.) (1989) *Handbook of Creativity*, New York: Plenum Press.
- Collins, A. M. & Loftus, E. F. (1975) 'A Spreading Activation Theory of Semantic Processing', *Psychological Review*, 82: 407-428.
- Colvin, C. A. & Brunning, R. (1989) 'Creating the Conditions for Creativity in Reader Response to Literature' in Glover, J. A., Ronning, R. R. & Reynolds, C. R. (eds.) (1989) *Handbook of Creativity*, New York: Plenum Press.
- Cropley, A. J. (1992) *More Ways than One: Fostering Creativity*, Norwood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Csikszentmihalyi, M. (1988) 'Society, Culture and Person: A System View of Creativity' in Sternberg, R. (ed.) (1988) *The Nature of Creativity*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Dillon, J. T. (1992) 'Problem Finding and Solving' in Parnes, S. (ed.) (1992) *Source-book for Creative Problem Solving*, Buffalo, NY: Creative Education Foundation Press.
- Einstein, A. & Infeld, L. (1938) *The Evolution of Pshysics*, New York: Simon & Schuster.
- Feist, G. (1999) 'Autonomy and Independence' in Runco, M. & Pritzker, S. (eds.) (1999) *Encyclopedia of Creativity*, S. Diego, LA: Academic Press.
- Finke, R. A. (1997) 'Mental Imagery and Visual Creativity' in Runco, M. A. (ed.) (1997) *The Creativity Research Handbook*, Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Gardner, H. (1993) *Arte, Mente y Cerebro*, Barcelona: Ediciones Paidós.
- Gardner, H. (1996) *Mentes que Criam*, Porto Alegre: Artes Médicas.
- Getzels, J. W. (1987) 'Creativity, Intelligence and Problem Finding: Retrospect and prospect' in G. Isaksen, S. (ed.) (1987) *Frontiers of Creativity*, Buffalo, NY: Bearly.
- Gough, H. G. (1979) 'A Creative Personality Scale for the Adjective Checklist', *Journal of Personality and Social Psychology*, 37: 1398-1405.
- Grudin, R. (1990) *The Grace of Great Thinks*, New York: Ticknon & Fields.
- Helson, R. (1971) 'Woman Mathematicians and Creative Personality', *Jornal of Consulting and Clinical Psychology*, 36: 210-211.
- Hennessey, B. A. & Amabile, T. (1988) 'The Conditions of Creativity' in Sternberg, R. (ed.) (1988) *The Nature of Creativity*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Jay, E. S. & Perkins, D. N. (1997) 'Problem finding: The search for mechanics' in Runco, M. A. (ed.) (1997) *The Creativity Research Handbook*, Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Jonhson-Laird, P. N. (1988) 'Freedom and Constraint in Creativity' in Sternberg, R. (ed.) (1988) *The Nature of Creativity*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Kathena, J. (1987) 'Research Potencial of Imagery and Creative Imagination' in Isaksen, S. G. (ed.) (1987) *Frontiers of Creativity*, Buffalo, NY: Bearly.
- Landrum, G. N. (1993) *Profiles of Genius*, New York: Prometheus Books.
- Langley, P. M. (1988) 'A Computational Model of Scientific Insight' in Sternberg, R. (ed.) (1988) *The Nature of Creativity*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Mackinnon, D. W. (1992) 'The Highly Effective Individual' in Albert, R. S. (ed.) (1992) *Genius and Eminence*, Oxford: Pergamon Press.
- Macworth, N. (1965) 'Originality', *American Psychologist*, 20: 51-66.
- Martindale, C. (1989) 'Personality, Situation and Creativity' in Glover, J. A., Ronning, R. R. & Reynolds, C. R. (eds.) (1989) *Handbook of Creativity*, New York: Plenum Press.
- Maslow, A. (1983) *La Personalidad Creadora*, Barcelona: Kairós.
- Matlin, M. (1989) *Cognition*, Orlando: Holt, Rinehart & Winston.
- Mayer, R. E. (1995) 'The Search for Insight: Greppling with Gestalt Psychology's Unanswered Questions' in Sternberg, R. & Davidson, J. (eds.) (1995) *The Nature of Insight*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Merton, R. S. (1945) *Sociology of Knowledge*, New York: Philosophical Library.

- Morais, M. F. (1996) *Inteligência e Treino Cognitivo: Um desafio aos educadores*, Braga: SHO.
- Morais, M. F. (1999) *Definição e Avaliação da Criatividade*, Braga: Universidade do Minho (tese de doutoramento policopiada).
- Morais, M. F. (2001) *Definição e Avaliação da Criatividade*, Braga: Universidade do Minho.
- Necka, E. (1986) 'On the Nature of Creative Talent' in Cropley, A. J., Urban, K. K., Wagner, H. & Wiczerkowski, H. (eds.) (1986) *Giftedness: A Continuing Worldwide Challenge*, New York: Trillium.
- Necka, E. (1993) 'An Interview with E. Necka', *European Journal for High Ability*, 4: 95-103.
- Newell, A. & Simon, H. A. (1972) *Human Problem Solving*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Osche, R. (1990) *Before the Gates of Excellence*, Cambridge, NY: Cambridge University Press.
- Perkins, D. N. (1988) *The Possibility in Invention* in Sternberg, R. (ed.) (1988) *The Nature of Creativity*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Reed, S. K. (1996) *Cognition*, Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.
- Richards, R. (1999) 'Four's of Creativity' in Runco, M. & Pritzker, S. (eds.) (1999) *Encyclopedia of Creativity*, S. Diego, LA: Academic Press.
- Ruscio, J., Witney, D. M. & Amabile, T. (1998) 'Looking Inside the Fishbowl of Creativity: Verbal and Behavioral Predictors of Creativity Performance', *Creativity Research Journal*, 11 (3): 243-363.
- Russ, S. W. (1993) *Affect and Creativity*, Hillsdale, New York: Lawrence Erlbaum.
- Simonton, D. K. (1992) 'Age and Achievement' in Albert, R. S. (ed.) (1992) *Genius and Eminence*, Oxford: Pergamon Press.
- Smith, G. J. & Amner, G. (1997) 'Creativity and Perception' in Runco, M. A. (ed.) (1997) *The Creativity Research Handbook*, Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Sternberg, R. & Davidson, J. (1995) *The Nature of Insight*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Sternberg, R. (1988) 'A Three Facet Model of Creativity' in Sternberg, R. (ed.) (1988) *The Nature of Creativity*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. (1998) *In Search of the Human Mind*, Orlando, FL: Hartcourt Brace.
- Torrance, E. P. (1976) *Educação e Criatividade* in Taylor, C. W. (ed.) (1976) *Criatividade: Progresso e Potencial*, S. Paulo: Ibrasa.
- Torrance, E. P. (1983) 'The Importance of Falling in Love with Something', *Creative Child and Adult Quarterly*, 8: 72-78.
- Voss, F. & Means, M. L. (1989) 'Toward a Model of Creativity Based Upon Problem Solving in the Social Sciences' in Glover, J. A., Ronning, R. R. & Reynolds, C. R. (eds.) (1989) *Handbook of Creativity*, New York: Plenum Press.
- Wechsler, S. (1998) 'Avaliação Multidimensional da Criatividade: Uma Realidade Necessária', *Psicologia Escolar e Educacional*, 2 (2): 89-99.
- Weisberg, P. S. & Springer, K. J. (1980) 'El Medio Familiar en la Funcion Creativa' in Beaudot, A. (ed.) (1980) *La Creatividad*, Madrid: Narcea.
- Weisberg, R. W. (1987) *Criatividade: El Genio y Otros Mitos*, Barcelona: Editorial Labor.
- Weisberg, R. W. (1989) *Problem Solving and Creativity* in Sternberg, R. (ed.) (1989) *The Nature of Creativity*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Westfall, R. S. (1980) 'Newton's Marvelous Years of Discovery and their Afterworth: Mith versus Manuscript' *Isis*, 71: 109-121.
- Zuckerman, H. (1992) 'Scientific Elite: Nobel Laureate's Mutual Influence' in Albert, R. S. (ed.) (1992) *Genius and Eminence*, Oxford: Pergamon Press.



A Geologia, os geólogos e o manto da invisibilidade

José Brilha*

Resumo

O distanciamento entre a ciência e a sociedade tem vindo a preocupar os cientistas durante as últimas décadas. Neste trabalho apresentam-se alguns factores que podem, pelo menos em parte, justificar este afastamento, recorrendo ao exemplo da Geologia portuguesa: reduzido número de profissionais, o que conduz a uma dificuldade de protagonismo e intervenção sociais; elevados níveis de iliteracia científica por parte da população; ausência de uma estratégia estatal para os recursos geológicos do país; e um deficiente tratamento das questões científicas por parte dos *media*.

Palavras-chave: ciência; sociedade; iliteracia científica; geologia; geólogos

1. Introdução

Durante as últimas décadas, os cientistas têm manifestado uma preocupação crescente com o reconhecimento social da sua actividade profissional (e. g., Lewenstein, 2002). Porém, este reconhecimento tem sido dificultado devido a um certo distanciamento do público e dos políticos em relação à ciência, provavelmente em resposta à crescente especialização científica e conseqüente complexidade, assim como a dificuldades de comunicação de parte a parte. Na tentativa de conseguir uma maior proximidade com o público (e, indirectamente, com o poder político que concede as necessárias verbas para a investigação), os cientistas têm-se desdobrado em esforços e iniciativas cujos resultados teimam em tardar (e. g., Daley, 2000; Edwards, 2004; Gascoigne & Metcalfe, 2001). Uma das conclusões da reunião do Comité para a Política Científica e Tecnológica da OCDE, que decorreu em Janeiro de 2004, refere expressamente a necessidade de se criarem ‘policies to enhance awareness and public understanding of science, especially among youth; improving the quality of scientific teaching and encouraging individual creativity’.

O presente trabalho adopta a definição de público expressa em Burns *et al.* (2003) e nas referências nele citadas; um conjunto heterogéneo de indivíduos resultante da

* Centro de Ciências da Terra, Universidade do Minho. E-mail: jbrilha@dct.uminho.pt

interacção de seis grupos particulares: cientistas, mediadores (jornalistas, educadores, etc.), decisores, público em geral, público atento (constituído por pessoas já interessadas e informadas sobre ciência) e público interessado (formado por indivíduos interessados mas não necessariamente bem informados). Sem pretender ser uma análise científica da relação entre os cientistas e o público, este trabalho apresenta alguns factores que podem justificar o desencontro entre os cientistas e o resto da sociedade, recorrendo ao exemplo da Geologia em Portugal. Para além da falta de reconhecimento público, os geólogos debatem-se actualmente com a falta de alunos interessados em prosseguir os seus estudos neste domínio, como acontece aliás com outras ciências (apenas 17,7% dos portugueses escolhe uma licenciatura nas áreas da matemática, ciência e tecnologia, de acordo com Commission of the European Communities, 2004). A maior parte do público desconhece o que fazem os geólogos e de que modo a sua profissão pode interagir com a sociedade contemporânea. A Geologia, enquanto ciência, teve início nos finais do século XVIII e inícios do século XIX. Em Portugal, os Serviços Geológicos, a instituição estatal dedicada à Geologia, foram criados em meados do século XIX. Não se pode evocar, portanto, um aparecimento recente desta ciência para compreender a razão do alheamento do público face à Geologia. Apresentam-se, de seguida, alguns factores que podem justificar, pelo menos em parte, a invisibilidade da geologia e dos geólogos na sociedade portuguesa.

2. Reduzido número de profissionais

Uma classe profissional faz-se notar tanto mais quanto mais forem os seus membros. Estima-se que, em 1997, existiam nos Estados Unidos da América três milhões de cientistas (Babco & Golladay, 2001). Se apenas 0,1% se destacar socialmente pelo seu mérito científico, isso significa três mil cientistas. Este tem sido um dos principais problemas em Portugal: o número de cientistas é manifestamente reduzido sendo o financiamento público em ciência um dos mais baixos da União Europeia. Os geólogos em Portugal são poucos e, a manterem-se as últimas tendências, arriscam a tornar-se ‘uma espécie em vias de extinção’. O número de alunos que ingressam nas licenciaturas em Geologia é cada vez mais reduzido e o corpo profissional evidencia o mesmo problema que enfrenta a sociedade portuguesa: o envelhecimento. Actualmente, existe no conjunto das universidades portuguesas (correspondente a uma dezena de departamentos de Geologia) cerca de uma dúzia de professores catedráticos de Geologia. Mudanças recentes na legislação relativa à aposentação e uma certa desadaptação às novas regras de gestão e avaliação universitárias, de captação de alunos e de financiamentos para a investigação, fizeram com que muitos professores optassem por uma aposentação precoce, relativamente ao que era tradição acontecer na carreira docente universitária. A maior parte dos licenciados em Geologia encontra-se nas escolas dos ensinos básico e secundário onde lecciona conteúdos de Geologia que são, muitas vezes, desvalorizados relativamente aos temas do domínio da Biologia.

3. Falta de protagonismo e intervenção sociais

O facto de existirem poucos geólogos em Portugal justifica, em parte, alguma falta de protagonismo social. Os geólogos têm tido alguma dificuldade em se apresentar junto da sociedade e reclamar a sua intervenção.

Correia (2002) apresenta um estudo relacionado com o envolvimento de jornalistas e cientistas no âmbito do chamado Projecto Combo. Tratava-se de um projecto científico que, em 1996, pretendia estudar a estrutura interna da Terra partindo da análise do comportamento das ondas sísmicas resultantes de uma explosão que seria efectuada ao largo do Porto. Este autor refere a baixa participação de geocientistas durante as fases de maior polémica do projecto, provavelmente por se ter verificado um aproveitamento político do caso e um consequente sensacionalismo mediático. O mesmo autor sugere ainda que a invisibilidade dos cientistas se poderá ter devido à existência de um 'ascendente institucional e hierárquico', inibindo-os de defender publicamente as suas opiniões. Este último aspecto assume particular relevância, uma vez que, como já foi referido, a comunidade académica geológica é extremamente reduzida.

Por desconhecimento geral, os geólogos raramente são ouvidos em assuntos que se relacionam, de facto, com processos geológicos. São exemplos o famigerado caso da queda da ponte de Entre-os-Rios em 2001, as questões relativas à implantação de aterros sanitários, inundações, conservação da Natureza, erosão costeira, captações de água, as recentes missões espaciais a Marte, etc.

A escassez de estruturas representativas da classe pode justificar também a fraca visibilidade da Geologia no nosso país. A Sociedade Geológica de Portugal, criada em 1940, está moribunda há já vários anos, sem a actividade científica pela qual as suas congéneres internacionais são reconhecidas. A Associação Portuguesa de Geólogos (APG), formada em 1976, é uma associação socioprofissional. Não existindo uma Ordem, ao contrário do que acontece, por exemplo, com os advogados, médicos, engenheiros, arquitectos, economistas ou biólogos, a APG refere entre os seus objectivos a promoção da 'elevação, independência e prestígio da profissão' e a defesa dos 'interesses dos Geólogos e da Geologia' (<http://www.apgeologos.pt>). Apesar do esforço pontual dos seus dirigentes, o certo que é a APG é desconhecida da esmagadora maioria do público.

4. Iliteracia científica

Inúmeros estudos nacionais e europeus mostram níveis preocupantes de iliteracia científica na sociedade portuguesa. A divulgação da ciência é dificultada quando o público não manifesta interesse em conhecê-la ou quando não possui conhecimentos de base para a compreender. Dados do Eurobarómetro 55.2, publicado em Dezembro de 2001 (http://europa.eu.int/comm/public_opinion/) são bem ilustrativos destes factos:

- 45% dos europeus não se mostram interessados nem informados sobre ciência e tecnologia. Os portugueses são os menos informados (73,2%) e a esmagadora maioria (78,7%) refere raramente ler artigos relacionados com estes temas.

- De acordo com os entrevistados neste estudo, as causas para o declínio do interesse em disciplinas científicas ou em carreiras ligadas à ciência são: i) as aulas das disciplinas de ciências nas escolas não são suficientemente apelativas (59,5%); ii) os assuntos são muito difíceis (55,0%); iii) os jovens são os menos interessados em temas científicos (49,6%); iv) as perspectivas de uma carreira não são suficientemente atractivas (42,4%).
- No conjunto dos quinze países da UE, apenas 41% dos entrevistados sabe que os electrões são mais pequenos do que o átomo, 20,3% acha que os primeiros seres humanos viveram ao mesmo tempo que os dinossauros e 26,1% considera que o Sol anda à volta da Terra, apenas para referir alguns exemplos. Curiosamente, em 1997, 50% dos americanos considerava que os dinossauros foram contemporâneos do Homem (Daley, 2000).
- Quase 60% dos portugueses refere a televisão como fonte para se manter actualizado sobre temas de ciência e tecnologia. Apenas 8% refere as revistas de divulgação científica.

A partir de um inquérito efectuado em 2001 sobre os hábitos de leitura de revistas versando temas científicos em Portugal, Costa *et al.* (2002) definem sete tipos distintos de relacionamento do público com a ciência. Os dados obtidos mostram que apenas 37% dos inquiridos estão ‘mais próximos da ciência’. Estes autores defendem ainda que, de um modo geral, quanto mais elevado o nível de escolaridade maior o interesse pela ciência, sendo que os estudantes predominam nas categorias ‘mais próximas da ciência’.

Socialmente, considera-se o desconhecimento de factos e processos científicos e/ou tecnológicos muito menos grave do que uma deficiente formação em língua portuguesa ou literatura. Por exemplo, é socialmente mais penalizado quem ignora o autor de *Os Lusíadas* do que aquele que desconhece que a areia é uma das principais matérias-primas para o fabrico do vidro.

A divulgação da Geologia junto do público e dos responsáveis políticos apresenta três dificuldades acrescidas relativamente a outras ciências: i) a escala de tempo da maior parte dos processos geológicos mede-se em milhões de anos, o que torna, aparentemente, o discurso dos geólogos praticamente irrelevante face à necessidade de resolução, em tempo útil, de problemas concretos actuais; ii) o conceito espacial é demasiado vasto para a compreensão dos leigos (os geólogos falam em choques de placas, abertura e fecho de oceanos, ...); iii) existe um desconhecimento generalizado de que a nossa sociedade contemporânea, altamente tecnológica e industrializada, assenta, em grande parte, no aproveitamento de materiais geológicos (rochas e minerais).

No ano lectivo 2001-02, um grupo de alunos finalistas da licenciatura em Geologia – Ramo Recursos e Planeamento da Universidade do Minho, no âmbito da disciplina de opção ‘Geologia e Sociedade’, efectuou um inquérito dirigido ao público onde tentava conhecer, entre outros aspectos, como era vista a acção dos geólogos. Das 236 respostas recebidas, 83% dizia que uma das áreas de trabalho de um geólogo

é a caracterização de rochas e minerais, embora somente 22% considerasse que um geólogo pode ter um papel relevante em áreas do planeamento e ordenamento do território. Verificou-se igualmente que os inquiridos confundem Geologia e Arqueologia, dado que 46% das respostas refere que uma das áreas de trabalho de um geólogo consiste na pesquisa de vestígios arqueológicos (esta ‘troca de papéis’ é também muito frequente nas peças jornalísticas actuais). Curiosamente, apenas 37% associam os geólogos à exploração mineira, 87% não considera a construção civil como uma das áreas possíveis de trabalho e 82% não admite a possibilidade de geólogos trabalharem na pesquisa de recursos hídricos.

5. Ausência de estratégia do Estado

O conhecimento e a gestão do território devem constituir uma prioridade de todos os Estados. Porém, ainda não possuímos o conhecimento integral do território português no que diz respeito aos recursos geológicos. Já em 1976, Carlos Teixeira, um dos geólogos portugueses mais importantes do século XX, se insurgia contra o poder político da altura face à inoperância do Estado no que diz respeito ao não aproveitamento dos geólogos, e do seu conhecimento técnico-científico, na resolução de problemas concretos do país (Teixeira, 1976). Muito recentemente, foi extinto o Instituto Geológico e Mineiro (instituição oficial com mais de 150 anos), o que coloca Portugal numa situação única no Mundo, uma vez que praticamente todos os países possuem organismos responsáveis pela inventariação, caracterização e gestão dos seus recursos geológicos. Esta decisão, assim como outras de governos anteriores, reflecte uma ausência de estratégia estatal relativamente ao conhecimento dos recursos básicos do país e uma ignorância sobre o modo como os processos geológicos podem interagir com o nosso meio e o nosso modo de vida. De acordo com Parsons (2001), os maiores obstáculos à comunicação entre cientistas e políticos relacionam-se com: i) falta de contacto regular entre os cientistas e os políticos; ii) diferentes prioridades na atribuição de financiamentos; iii) diferentes modos de gestão do calendário; iv) baixo nível de literacia científica dos políticos e baixa literacia política dos cientistas; v) existência de barreiras culturais entre a política e a ciência; vi) barreiras linguísticas; vii) baixa influência da ciência nos escrutínios eleitorais.

A pouca sensibilidade da classe política portuguesa face às questões da ciência e tecnologia pode bem ser reflexo da formação académica dos ministros e deputados actualmente em actividade (Quadro 1). A maior parte dos ministros e dos deputados possui uma formação académica na área do Direito, Ciência Política, Humanidades e Economia; 83% dos ministros e 58% dos deputados. Quanto a formação avançada, 28% dos ministros e 38% dos deputados possuem cursos de pós-graduação na área da sua formação académica. Gonçalves *et al.* (1996) tinham feito uma avaliação similar em 1995, com base em inquéritos a deputados, tendo chegado a dados equivalentes (14% dos deputados sem formação superior e quase 29% possuidores de uma licenciatura em Direito). No entanto, os mesmos autores referem que os parla-

mentares portugueses afirmaram possuir grande consideração pela ciência, pelo que é de estranhar a reduzida consequência na implementação de medidas políticas concretas no domínio científico.

Quadro 1 – Formação académica dos membros do XV Governo Constitucional e dos deputados da Assembleia da República (contabilização efectuada com base na consulta dos currículos individuais disponíveis na Internet, em Fevereiro de 2004, nas páginas do Governo e da Assembleia da República). A categoria ‘sem formação superior’ integra deputados que não frequentaram o ensino superior e os que têm frequência universitária.

| | Direito, Ciência Política | Economia, Gestão | Letras, Filosofia, História | Engenharia | Medicina, Farmácia | Outras licenciaturas | Sem formação superior |
|--|------------------------------|------------------|--------------------------------|------------|--------------------|----------------------|-----------------------|
| Ministros do XV Governo Constitucional | 44% | 33% | 6% | 17% | - | - | - |
| Deputados na Assembleia da República | 31% | 15% | 12% | 8% | 5% | 12% | 17% |

O predomínio de responsáveis políticos com formação académica em áreas afastadas da ciência pode constituir um factor que justifica, pelo menos em parte, uma menor sensibilidade aos problemas dos cientistas e da ciência e a sua consequente desvalorização face a outras prioridades da agenda político-partidária.

6. Importância dos profissionais da comunicação

Sendo os jornalistas os mediadores da informação entre quem a detém e o público, é crucial compreender de que modo a Geologia surge na comunicação social. A televisão constitui o mais forte meio de comunicação em Portugal. Dados do Eurobarómetro, publicado em Maio de 2003, sobre a relação dos europeus com os *media* (http://europa.eu.int/comm/public_opinion/), mostram que mais de três quartos da população portuguesa vê televisão. Pelo contrário, os portugueses são os europeus que menos lêem jornais. De facto, 25,5% refere que nunca lê qualquer jornal, o que constitui a percentagem mais elevada de entre os países da UE.

Apesar do reduzido número de leitores de jornais em Portugal, Henriques (2001) analisa a produção jornalística do diário *Público* em Janeiro de 1998, no que diz respeito à edição de informação no domínio da Geologia. Esta autora refere que os

textos sobre Geologia ocupam apenas 10% do espaço de edição da secção de Ciências deste jornal. Valores semelhantes apresentam Machado & Conde (1988), ao referir que os textos de divulgação científica, na área das Geociências, não ultrapassaram os 10% dos publicados em jornais entre 1974 e 1986. Mendes (2002) apresenta uma análise da relação entre os *mass media* e a ciência, nomeadamente com o estudo dos artigos sobre ciência publicados em três jornais de grande tiragem em Portugal em 1990 e em 1997. No conjunto dos dois anos estudados, verifica-se que dominam os artigos dedicados às Novas Tecnologias da Informação, seguidos dos artigos sobre Ambiente, Medicina e Política Científica.

A relação entre cientistas e jornalistas é actualmente tratada, sob diversas perspectivas, em vários trabalhos científicos (e. g., Ulrich Schnabel, 2003; Weigold, 2001). Muitos cientistas reclamam uma maior atenção dos jornalistas e queixam-se de más experiências na sua relação com os profissionais da comunicação. Na verdade, enquanto se verifica uma quase inexistência de jornalistas de ciência em Portugal, muitos cientistas desconhecem, por seu lado, o modo de funcionamento do processo jornalístico. Sendo uma classe profissional muito baseada no controlo científico pelos colegas, os cientistas cortam facilmente quaisquer contactos com jornalistas após verem o seu nome envolvido numa notícia com erros ou imprecisões científicas. Por seu lado, os jornalistas, na tentativa de simplificar um discurso, muitas das vezes demasiado hermético para o público, tendem a eliminar passagens importantes e pormenores do discurso científico, aparentemente irrelevantes. Gera-se, deste modo, uma desconfiança mútua entre estas duas classes profissionais, que em nada contribui para uma maior divulgação da ciência e dos cientistas.

Defende-se assim a vulgarização de seminários e encontros que coloquem, lado a lado, jornalistas e cientistas, de modo a que ambos compreendam as regras e os constrangimentos das duas profissões. Seria igualmente importante a formação de uma classe de jornalistas de ciência, com adequada formação científica, de modo a conseguir ‘traduzir’ complicados conceitos para uma linguagem acessível, sem comprometer o rigor científico da mensagem.

7. Considerações finais

A Geologia é uma ciência que tem tido dificuldades em se implantar junto da sociedade. Em Portugal, identificaram-se alguns factores que podem explicar, pelo menos em parte, este distanciamento: (i) existência de um reduzido número de profissionais; (ii) falta de protagonismo e de intervenção social, quer a nível individual quer a nível das associações científicas e socioprofissionais; (iii) elevados níveis de iliteracia científica da população e dos seus dirigentes, fazendo com que os geólogos não sejam chamados a intervir mesmo em assuntos que lhes dizem directamente respeito; (iv) ausência de estratégia do Estado no que diz respeito às políticas de gestão dos recursos geológicos nacionais e das respectivas instituições responsáveis; (v) presença frágil de jornalismo de ciência nos principais órgãos de comunicação social.

A nível internacional, os geólogos têm implementado acções de divulgação da Geologia junto do grande público e dos responsáveis políticos, de modo a conseguir uma aproximação entre todos os protagonistas. A Sociedade Geológica da América nomeia, todos os anos, um dos seus membros para estar permanentemente em contacto com o Congresso americano. A Federação Europeia de Geólogos tem feito um esforço para acompanhar todos os processos de interesse geológico que vão tendo lugar a nível da União Europeia. Vários países organizam actividades de divulgação da Geologia junto do público e, em especial, junto dos jovens: por exemplo, a *Scottish Geology Week* na Escócia, a *Earth Science Week* nos EUA e o *Swedish Geology Day* na Suécia.

A nível nacional, os geólogos portugueses têm também feito um esforço considerável de divulgação da sua actividade profissional. Desde 1998, foram já organizadas centenas de acções de divulgação da Geologia, um pouco por todo o país, no âmbito do Programa Geologia no Verão (patrocinado pela Agência Ciência Viva). Durante os últimos anos, a Associação Portuguesa de Geólogos tem conseguido, junto dos sucessivos governos, que a Geologia se mantenha como disciplina base nos ensinamentos básico e secundário. Os vários Departamentos universitários dedicados à Geologia têm promovido dezenas de acções de divulgação, incentivando potenciais alunos a seguirem esta via profissional.

Apesar de ainda não se conhecerem resultados concretos de todas estas acções, o certo é que se tem assistido a um enorme esforço de várias instituições que tem, como objectivo último, retirar o manto da invisibilidade que ainda cobre a Geologia e os geólogos portugueses.

Referências

- Babco, E. & Golladay, M. (2001) 'The Scientific and Technological Workforce: Characteristics and Changes' in Chubin, D. E. & Pearson Jr, W. (eds.) (2001) *Scientists and Engineers for the New millennium: Renewing the Human Resource*, Commission on Professionals in Science and Technology, pp. 7-20.
- Burns, T.W., O'Connor, D. J. & Stockmayer, S. M. (2003) 'Science Communication: a Contemporary Definition', *Public Understanding of Science*, 12: 183-202.
- Commission of the European Communities (2004) *Progress Towards the Common Objectives in Education and Training Indicators and Benchmarks*, Brussels.
- Correia, M. (2002) 'O verso e o reverso das representações da ciência: As abordagens do projecto Combo que passaram na televisão' in Gonçalves, M. E. (org.) (2002) *Os Portugueses e a Ciência*, Lisboa: Dom Quixote, pp. 79-114.
- Costa, A. F., Ávila, P. & Mateus, S. (2002) *Públicos da Ciência em Portugal*, Lisboa: Gradiva.
- Daley, S. M. (2000) 'Public Science Day and the Public Understanding of Science in America', *Public Understanding of Science*, 9: 175-181.
- Edwards, C. (2004) 'Evaluating European Public Awareness of Science Initiatives. A Review of the Literature', *Science Communication*, 25(3): 260-271.
- Gascoigne, T. & Metcalfe, J. (2001) 'Report: The Evaluation of National Programs of Science Awareness', *Science Communication*, 23(1): 166-176.
- Gonçalves, M. E., Patrício, M. T. & Costa, A. F. (1996) 'Political Images of Science in Portugal', *Public Understanding of Science*, 5, 395-410.

- Henriques, M. H. (2001) 'A Ciência e os *media*: A geologia e o 'Público' de Janeiro de 1998' in Dias, P. & Freitas, C. V. (org.) (2001) *Actas da II Conf. Intern. Challenges '2001/Desafios 2001*, Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho, pp. 177-198.
- Lewenstein, B. V. (2002) 'A Decade of Public Understanding', *Public Understanding of Science*, 11: 1-4.
- Machado, F. L. & Conde, I. (1988) 'A divulgação científica em Portugal: Ao lado da produção', *Sociologia, Problemas e Práticas*, 5: 11-38.
- Mendes, H. (2002) 'Visibilidade da ciência nos *mass media*: A tematização da ciência nos jornais *Público*, *Correio da Manhã* e *Expresso* (1990 e 1997)' in Gonçalves, M. E. (org.) *Os Portugueses e a Ciência*, Lisboa: Dom Quixote, pp. 31-78.
- Parsons, W. (2001) 'Scientists and Politicians: the Need to Communicate', *Public Understanding of Science*, 10: 303-314.
- Teixeira, C. (1976) *Geólogos... Para Quê?!!!*, Lisboa: Edt. desconhecida.
- Ulrich Schnabel, U. (2003) 'God's Formula and Devil's Contribution: Science in the Press', *Public Understanding of Science*, 12: 255-259.
- Weigold, M. F. (2001) 'Communicating Science: A Review of the Literature', *Science Communication*, 23(2): 164-193.



266



Obstáculos à comunicação da ciência: o caso dos organismos geneticamente modificados

Rui Oliveira*

Resumo

Neste texto é abordado o tema dos organismos geneticamente modificados como exemplo das dificuldades de comunicação da ciência. Começa-se por reflectir sobre a atitude contraditória do público em relação à biotecnologia: apesar da aprovação destas tecnologias, há alguma relutância em aceitar a sua aplicação. De seguida, discutem-se alguns aspectos que tornam difícil a comunicação da ciência: a complexidade da informação, a sua quantidade e a chamada 'mitificação do DNA'. Da complexidade e quantidade, resulta um conflito entre as linguagens jornalística e científica, dada a necessidade de explicações rápidas e simplificadas da comunicação social e o rigor da linguagem científica aplicado pela comunidade científica. Para um melhor debate público das questões científicas, é apontada a responsabilidade da comunidade científica que poderá desenvolver uma atitude mais didáctica relativamente a públicos não especializados. O papel da comunicação social também é salientado, através do contributo que jornalistas especializados poderão dar para ultrapassar os problemas presentes na comunicação pública da ciência.

Palavras-chave: comunicação da ciência; organismos geneticamente modificados; jornalismo

1. Introdução

São bastantes os exemplos de acontecimentos com impacto na sociedade causados por deficiências tecnológicas ou má utilização de recursos tecnológicos. Uma consequência destes acontecimentos poderá ser a criação de desconfiança do público em relação a assuntos científicos. De acordo com o Eurobarómetro 55.2 da Comissão Europeia (2001), o público tem, em geral, elevada consideração pela actividade científica; no entanto, há o sentimento de que a ciência não conseguirá resolver proble-

* Departamento de Biologia, Universidade do Minho. E-mail: ruipto@bio.uminho.pt

mas sociais importantes tais como a fome e a pobreza. A comunicação social dá mais ênfase a acontecimentos marcantes (que frequentemente são os acontecimentos traumatizantes e que são excepções à regra) do que os acontecimentos normais (que não são traumatizantes e não fogem à regra). Assim, por exemplo, é mais realçado o número de mortos em acidentes de viação durante uma semana do que o número de viaturas que circularam em todas as estradas. Assim, ao público são transmitidas essencialmente as 'más' notícias, criando-se uma impressão distorcida de ocorrência sucessiva de acontecimentos negativos. Deste modo, toda a gente recorda os acidentes ocorridos em centrais nucleares, mas não associa a estas excepções a recordação de que permanentemente estão em funcionamento centenas de outras centrais nucleares sem que ocorra qualquer imprevisto.

2. A biotecnologia no espaço público

No caso particular da biotecnologia, o público tem uma atitude de desconfiança em relação à ciência que se manifesta na contradição entre a aceitação genérica da ciência e tecnologia e uma aceitação menos acentuada das aplicações das descobertas científicas (Braun, 1998). O exemplo suíço da iniciativa popular de referendo para a protecção da vida e do ambiente da manipulação genética (Iniciativa para a Protecção Genética) em 1998 ilustra bem esta atitude. Após longo debate numa campanha que durou vários meses, incluindo a publicação diária na comunicação social de artigos referentes ao tema, uma sondagem feita por uma instituição de investigação (GFS Forschungsinstitut), divulgada pelo Grupo de Trabalho sobre as Percepções Públicas da Biotecnologia da Federação Europeia de Biotecnologia (Braun, 1998), era evidenciado o receio da população em relação à manipulação genética. Duma maneira geral, as pessoas manifestaram-se mais a favor da engenharia genética (~39%) do que contra o seu uso (~33%). Cerca de 80% declararam aceitar o uso controlado da engenharia genética e apenas cerca de 12% se declararam a favor duma interdição geral. No entanto, quando questionadas sobre se consumiriam alimentos modificados geneticamente, observou-se uma inversão da tendência: 30% consumiriam e 48% não consumiriam. É característica esta inversão de opinião; de um modo geral aceita-se uma nova tecnologia, mas quando essa tecnologia é aplicada directamente nas pessoas o sentimento geral é o de precaução. Aliás, o resultado do referendo traduz este comportamento contraditório, pois 67% dos eleitores votaram contra a iniciativa de referendo, que consistia na opção de aprovação, ou não, duma emenda à Constituição Federal de modo a consagrar a proibição de produção e aquisição de animais geneticamente modificados e a restrição à utilização de plantas geneticamente modificadas.

Nesta atitude de contradição entre a aceitação e utilização de novas tecnologias, é relevante o tipo de aplicação dos produtos da biotecnologia. As aplicações médicas são, em geral, mais bem aceites do que as aplicações na área alimentar e agrícola (Gaskell, 2002). Mas então, como contrariar esta atitude? Uma resposta óbvia é a

informação: informar a população acerca das vantagens e perigos e promover debates na comunicação social. No entanto, o caso recente das dioxinas produzidas pela queima de resíduos industriais demonstra bem como os debates exaustivos poderão fracassar. Basta recordar a quantidade de debates nas comunidades e na comunicação social e o resultado de todo o processo para ficarmos esclarecidos. Note-se que, aqui, não era só a população sem conhecimentos científicos mas também alguns membros da comunidade científica que não só não terão ficado esclarecidos como terão extremado as suas posições iniciais para além dos limites da discussão técnica imparcial.

Para além da atitude contraditória geral do público mencionada, há uma oposição à ciência que se manifesta de forma organizada através de associações de pessoas e que se constituem muitas vezes em *lobby* com capacidade de influenciar decisões políticas de governos. Em Portugal estas manifestações não são muito evidentes provavelmente por falta de tradição de associativismo cívico. Mas em países como os Estados Unidos, com forte tradição no domínio da organização de comunidades (muitas das quais de natureza religiosa), há casos de intervenção destas associações que resultaram na alteração de planos curriculares de ensino. O exemplo mais marcante é o do ensino do criacionismo após retirada do evolucionismo nas disciplinas de Biologia que caracteriza ainda hoje os planos curriculares de biologia em alguns estados norte-americanos.

É neste contexto que áreas de forte expansão recente no campo da biologia têm provocado algum impacto na sociedade. Na área da biologia molecular, as técnicas de DNA recombinante, que desde a década de 1970 têm evoluído de uma maneira rápida, têm provocado o renascimento de fantasmas de apocalipse na sociedade. A dificuldade em explicar à sociedade os progressos da biologia molecular pode ser atribuída a três motivos: complexidade técnica, quantidade de informação e mitificação do DNA. A complexidade técnica é um obstáculo óbvio à comunicação. É frequente o recurso a linguagens específicas incompreensíveis aos não iniciados, e às quais é necessário recorrer para explicar fenómenos naturais ou outros e que têm impacto na sociedade. Às pessoas não iniciadas só se consegue explicar com recurso cuidadoso a analogias, sendo para isso necessário elevado espírito pedagógico, o que muitas vezes não é uma prioridade no meio científico. No entanto, têm sido feitos avanços consideráveis em alguma comunicação social na divulgação científica com recurso a linguagem simples e informação esquemática e clara, que acompanha notícias desta área. É também óbvio que a vastidão de disciplinas específicas dificulta a comunicação. A complexidade de alguns fenómenos é de tal forma elevada que a sua compreensão é ainda muito limitada. Assim, estes factores (complexidade e quantidade) contribuem para opiniões muitas vezes contraditórias sobre o mesmo fenómeno. O debate gerado em torno do aquecimento global é um paradigma do desencontro de opiniões em torno dum fenómeno complexo, ainda não totalmente compreendido e que envolve a aplicação de várias disciplinas científicas.

O terceiro dos problemas que contribuem negativamente para afectar a comunicação é o da 'sacralização do DNA' (Quintanilha, 1999). O DNA tem sido exibido na comunicação social e na indústria de entretenimento audiovisual (cinema, literatura, etc.) numa forma mitificada. Qualquer ser vivo, nomeadamente o ser humano, é apresentado de uma maneira redutora: como se estivesse codificado naquela molécula em cadeia dupla, o que remete para o imaginário da ficção científica com toda a carga emotiva que a acompanha. Voltando ainda à iniciativa da população suíça de referendo sobre a engenharia genética, é interessante constatar no texto a referendar (ao qual deveriam responder sim ou não) expressões como 'dignidade' dos seres vivos e 'integridade' dos seres vivos associadas à modificação genética. Mesmo em textos que deveriam ser exemplos de objectividade, é difícil evitar conceitos de natureza moral como a dignidade (logo intrinsecamente humanos) aplicados a entidades que não têm capacidade de pensamento abstracto. Estes conceitos têm impacto totalmente diferente em pessoas sem formação na área da genética ou da biologia molecular ou, mais genericamente, da biologia. De facto, o conceito de integridade genética de um ser vivo perde grande parte do seu significado se pensarmos no caso da manipulação genética por selecção artificial feita pelos agricultores, desde que o Homem faz agricultura, das melhores variedades agrícolas de plantas e animais (sob um ponto de vista estritamente comercial). Todos os seres vivos que consumimos e que são produzidos pela agricultura têm um património genético consideravelmente alterado se o comparamos com variedades da mesma espécie que vivem em ambiente selvagem. Mesmo nesta situação, os genomas não são estáticos e alteram-se, podendo resultar variantes numa espécie que, eventualmente, possam estar mais bem adaptadas ao meio ambiente e assim ter vantagem reprodutiva sobre as outras variedades. Isto é, aliás, central em biologia, constituindo o modelo neo-darwiniano de evolução das espécies em que à evolução por selecção natural se associou a plasticidade do genoma dos seres vivos como mecanismo molecular de introdução de variabilidade genética. Como se pode ver, a 'integridade genética' é um conceito difícil de definir neste contexto.

Por outro lado, já não será motivo de tanta admiração a inclusão de expressões como 'nenhum gene é de confiança' e 'aprendiz de feiticeiro' encontradas num comunicado conjunto de organizações ambientalistas e de defesa do consumidor (Silva, 1999). A própria comunidade científica se deixa 'encantar' por uma visão romântica da área da genética. A expressão 'dogma central da biologia' (designação usada para o fluxo de informação DNA, RNA e, finalmente, proteína) tem uma carga quase religiosa. A própria redução da biologia à informação (código genético de conversão da linguagem em nucleótidos do DNA e RNA em linguagem em aminoácidos das proteínas) remete para a informática que partilha com a biologia molecular o facto de ser uma área em grande expansão e, também talvez por isso, extremamente mediatizada. Outra expressão muito usada é 'património genético' que, embora estando formalmente correcta no seu significado, não deixa de remeter para algo sagrado que é preciso preservar como se fosse um monumento histórico importante.

Dos problemas aqui enunciados, poderão, então, resultar interpretações tendenciosas de assuntos de natureza científica. Não é difícil de imaginar que, perante um exemplo de criação de ratinhos transgênicos que expressam uma proteína fluorescente de uma espécie particular de medusa e que emitem fluorescência verde quando irradiados com radiação ultra-violeta (Yang *et al.*, 2000), as pessoas sintam repulsa e tenham como primeira reacção a condenação dessa experiência e, por arrasto, de toda a manipulação genética. De facto, se essa experiência tivesse apenas como objectivo a criação de ratinhos fluorescentes pelo simples deleite do espectáculo do efeito visual, a condenação da experiência seria justa. No entanto, de acordo com os autores do trabalho, a possibilidade de criação destes ratinhos transgênicos abre as portas à investigação mais aprofundada na área da medicina, em particular o estudo de doenças do foro oncológico, pois permitirá monitorizar o desenvolvimento de metástases pelo organismo por simples observação da fluorescência emitida por células cancerosas portadoras do gene que codifica para essa proteína. É extremamente interessante notar que, de facto, a notícia veiculada na comunicação social não escondia toda esta informação essencial para a compreensão desta investigação, mas o destaque foi para a imagem dos ratinhos a emitir fluorescência verde com honras de primeira página em jornais de referência. Deste modo o resultado foi o de amplificar o efeito espectacular, ficando para segundo plano o essencial da investigação, algures numa notícia colocada lá para a página vinte e tal na secção de ciência imediatamente antes do desporto. Estas situações não ocorrem apenas por iniciativa da comunicação social, uma vez que a comunidade científica também joga este jogo da publicidade. O prestígio científico, seja de uma instituição ou de um investigador, também passa pelo número de citações na comunicação social.

Nesta desvirtualização não haverá propriamente erro nem, muito menos, tentativas deliberadas de induzir em engano. As subtilezas da linguagem desvirtuam muitas vezes conclusões científicas. O exemplo muito simples da não observação de um fenómeno não significar a ausência deste (por exemplo, um medicamento para o qual não foi detectado qualquer efeito secundário não implica que provoque apenas os efeitos terapêuticos desejados) ilustra o cuidado que é necessário ter na linguagem científica e que é muito difícil de transmitir na comunicação social (voltando ao mesmo exemplo, há sempre a possibilidade de esse medicamento desencadear efeitos indesejáveis sob condições ambientais não testadas ou que terão que ver com predisposições genéticas impossíveis de testar durante os ensaios clínicos).

3. Considerações finais

A comunicação social vive de explicações simples, o que não querará dizer necessariamente que sejam respostas com clareza. Esta só se alcança com argumentação válida suportada em observações a partir de experiências bem planeadas. Ora, isto é difícil de obter quando se exigem explicações simplificadas e rápidas. O conflito é, então, inevitável. Jornalistas com formação científica terão sempre que escrever segundo as

regras da comunicação social e não estão familiarizados com as várias áreas científicas que fazem notícia e os cientistas com preocupações didácticas também não são abundantes dada a absorção que a actividade de investigação/ensino causa. No entanto, deverão ser esses jornalistas especializados em ciência e cientistas com vocação didáctica a participar na divulgação dos passos dados em ciência.

Em assuntos científicos polémicos, nomeadamente no campo da biotecnologia, o recurso a exemplos conhecidos dos seres vivos poderá ser útil para reduzir a carga subjectiva, e até emocional, envolvida na sua análise. No já referido exemplo do património genético de uma espécie, evidencia-se o significado diferente que esta expressão pode ter à luz do conhecimento da plasticidade dos genomas. Isto só será conseguido com recurso a conhecimento teórico específico, ou seja, tem de partir dos próprios cientistas. Cabe a estes então saber colocar argumentos válidos de modo a produzir um debate esclarecedor. Acresce que o espaço dado na comunicação social à participação de cientistas para comentários de notícias, e até entrevistas alargadas, tem vindo a aumentar. O caso das entrevistas a personalidades com relevo no meio científico nacional e mundial ilustra bem a importância que tem sido dada à ciência na sociedade e na comunicação social. Como tal, não se pode acusar a comunicação social de alheamento da ciência e dos cientistas. O espaço está então aberto à participação dos cientistas na divulgação da ciência e debate dos seus aspectos mais polémicos; só serão necessárias iniciativa e alguma vocação didáctica. Exemplos de cientistas com estas qualidades abundam, mesmo na nossa pequena comunidade portuguesa.

Referências

- Braun, R. (1998) 'Lições a retirar do referendo suíço sobre a biotecnologia', *Boletim Informativo da Federação Europeia de Biotecnologia*, 8: 1-4.
- Directorate-General for Press and Communication, Public Opinion Sector (2001) 'Europeans, Science and Technology', Eurobarometer 55.2.
- Gaskell, G., Allum, N. & Stares, S. (2002) 'Europeans and Biotechnology in 2002', Eurobarometer 58.0.
- Quintanilha, A. (1999) 'A manipulação genética e o seu impacto social', *Boletim de Biotecnologia*, 63: 16-17.
- Silva, M. (1999) 'Transgénicos: Os aprendizes de feiticeiro do século XXI', *Boletim de Biotecnologia*, 63: 21-25.
- Yang, M., Baranov, E., Jiang, P., Sun, F.-X., Li, X.-M., Li, L., Hasegawa, S., Bouvet, M., Al-Tuwaijri, M., Chishima, T., Shimada, H., Moossa, A. R., Penman, S. & Hoffman, R. M. (2000) 'Whole-body Optical Imaging of Green Fluorescent Protein-Expressing Tumors and Metastases', *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97: 1206-1211.



Abstracts/Resumos





Cientistas e leigos: Uma questão de comunicação e cultura **Scientists and lay persons: a matter of communication and culture**

Carmen Diego Gonçalves

Public trust, in science as in political decisions on risk, depends on an essential, and mutually shared, necessity: the establishment of an interaction between specialists and lay people. Focusing on risk and its characterization and evaluation, this paper aims to contribute towards the debate about the relation between scientists' and lay people's knowledges, and about the place of science and scientific knowledge in the culture of so-called 'risk societies'.

Keywords: communication; scientists; lay persons; culture; risk

Política, cidadania e comunicação 'crítica' da ciência **Politics, citizenship and 'critical' communication of science**

Anabela Carvalho

This article aims to identify and reflect upon new developments that may be taking place at three levels: in the strategies and styles of public communication by scientists; in the relation between citizens, science and political decision-making; and in understandings of the role of science journalists. The common denominator to these transformations appears to be the reinforcement (or, at least, the promotion) of a critical attitude in relation to science. The implications of this 'critical' communication of science for citizenship and the responsibilities of the media in this respect are discussed.

Keywords: science communication; scientists' strategies; media; politics; citizenship

Tinkering with nature: discourses of 'nature' in media coverage of genetics and biotechnology

Metendo-se com a natureza: discursos sobre a 'natureza' na cobertura mediática da genética e da biotecnologia

Anders Hansen

Os conceitos de natureza e de ordem 'natural' das coisas são basilares no debate público e essenciais para a percepção que os públicos têm da investigação nos domínios da genética e da biotecnologia humana, animal e vegetal. 'Natureza', como notou Raymond Williams, 'é talvez a palavra mais complexa' de todas. É precisamente dessa complexidade que advém a sua força discursiva e ideológica. Apesar de amplamente reconhecido que a 'natureza' é uma construção social, é porventura a sua aparência máxima de não o ser que torna este conceito uma poderosa âncora ideológica: discursivamente, o termo 'natureza' é usado para evocar o que é ontológico, criado por Deus, a ordem primordial, correcta, ainda não maculada pelo homem.

Este artigo discute a centralidade dos conceitos de natureza em controvérsias que se desenvolvem na esfera pública em torno da pesquisa genética e biotecnológica. O objectivo é demonstrar que a natureza é usada ou evocada para legitimar posições específicas no debate público sobre investigação genética e suas aplicações. O autor analisa os usos do conceito de natureza na cobertura jornalística de genética e biotecnologia e as transformações ocorridas entre 1986-87 e 2002-03.

Palavras-chave: discurso; natureza; genética, biotecnologia; *media*

How valuable is formal science training to science journalists?

Qual é a utilidade da formação científica para os jornalistas de ciência?

Sharon Dunwoody

A educação formal no campo da ciência é privilegiada no seio da comunidade profissional dos jornalistas de ciência dos EUA, sendo considerada uma 'ferramenta' de trabalho importante. Analisando a investigação existente, o artigo contesta o argumento de que tal instrução confere atributos essenciais para o trabalho do jornalista de ciência. Os estudos com jornalistas de ciência demonstram que os processos de socialização nas redacções e o número de anos de experiência profissional têm mais influência nos níveis de conhecimento e atitudes profissionais dos jornalistas do que a natureza ou duração da sua educação formal. A parte final do artigo levanta uma série de questões de pesquisa que podem conduzir a uma melhor compreensão do papel da educação formal para o trabalho dos jornalistas de ciência.

Palavras-chave: formação em ciência; jornalismo científico; socialização profissional

Strategies to promote science communication: Organisation and evaluation of a workshop to improve the communication between Portuguese researchers, the media and the public

Estratégias de promoção da comunicação da ciência: Organização e avaliação de um 'workshop' para melhorar a comunicação entre investigadores portugueses, os *media* e o público

Mónica Bettencourt-Dias, Ana Godinho Coutinho e Sofia Jorge Araújo

À medida que as sociedades ocidentais se tornam cada vez mais dependentes da ciência e da tecnologia, o exercício pleno da cidadania exige a capacidade de compreender de que modo a ciência e a tecnologia transformam o mundo que nos rodeia. A comunidade científica tem o dever de manter a sociedade informada do seu trabalho e de discutir as implicações da sua investigação. No entanto os investigadores não recebem formação para comunicar a ciência a audiências não técnicas. As autoras organizaram um 'workshop' pioneiro em Portugal, 'Comunicar Ciência', no Instituto Gulbenkian de Ciência (10-12 de Setembro de 2003). Neste 'workshop', 17 cientistas portugueses, desde estudantes de doutoramento a chefes de institutos de investigação, foram expostos a uma variedade de exercícios práticos organizados por jornalistas e peritos em comunicação da ciência do Reino Unido e Portugal. A avaliação desta actividade mostra que os investigadores ganharam confiança nas suas capacidades de comunicar e de participar em actividades que envolvam comunicação da ciência. Este trabalho sugere que uma actividade com um orçamento pequeno, como este 'workshop', pode melhorar a participação de investigadores na comunicação da ciência.

Palavras-chave: comunicação da ciência; *workshop*; competências comunicativas; *media*; envolvimento do público

Comunicar ciência em Portugal: Uma avaliação das perspectivas para o estabelecimento de formas de diálogo entre cientistas e o público

Science communication in Portugal: An evaluation of the prospects for two-way, direct communication between scientists and the public

Ana Godinho Coutinho, Sofia Jorge Araújo e Mónica Bettencourt-Dias

This paper assesses whether science communication in Portugal can evolve from being one-way and indirect to becoming two-way and direct. Greater Public Engagement in Science and Technology (PEST) requires communication media that promote dialogue between scientists and the public, in which the values and the social system of science are shared. We have organised, held and evaluated a pioneering weekend

conference between scientists of the Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC), a biomedical research institute, and the public of Oeiras, where the institute is located. The weekend conference was based on the Danish model of the consensus conference, a model medium for dialogue. Two panels were involved: a lay panel, made up of members of the public, and a scientists' panel, made up of IGC scientists. The lay panel set the agenda for the conference, guided the proceedings and prepared a consensus report on the conference. The evaluation and outcomes of the weekend conference strongly suggest that two-way, direct communication between scientists and the public is possible, and that it promotes greater engagement in science.

Keywords: science communication; public; two.way; direct; conference

A retórica dos resultados na comunicação da ciência **The rhetoric of results in science communication**

António Fernando Cascais

The 'rhetoric of results' consists in representing scientific activities by their products, subsuming scientific processes to the teleological and cumulative pursuit of results, with an exclusive emphasis on outcomes that can be evaluated 'ex post facto' as breakthroughs in applied science. This is tantamount to ignoring the cognitive pursuit of science as a process, disregarding the role of productive errors in scientific decision-making processes, and identifying scientific ends to actual results, by excluding fortuitous, unanticipated and adverse outcomes. The rhetoric of results is an effect of the positive censorship of the illiteracy that is produced by the dynamics of technoscience. It must be stated that technoscience is capable of providing means to an end, rather than producing results, against the rhetoric that leaves unanswered the fact that unanticipated, undesirable and uncontrollable outcomes are produced. The rhetoric of results conveys science as self-sufficient and value-neutral and can be regarded as a fantasy of control over the unstoppable thrust of technoscience.

Keywords: rhetoric; results; science communication

O impacto de uma exposição científica nas representações sociais sobre meio ambiente: Um estudo com alunos do ensino médio
The impact of a scientific exhibition on the social representations of environment: a study with secondary school students

Juliana Mezzomo e Clélia Maria Nascimento-Schulze

The aim of this paper is to evaluate the impact of a scientific exhibition on students' social representations of the environment. Since its origin, the theory of social representations has analyzed science dissemination in the media and occupied a central position in the studies of scientific popularization. An important dimension of a modern scientific exhibition is its social approach to science and technology. One area that has been privileged by science centers and teachers is the environment. The construction of the exhibition was based on the notion of environmental paradigms and therefore attempted to make explicit the contrast between man as excluded from the environment and man as being part of it. 285 students of Florianópolis participated in this project. Results indicate an impact of the scientific exhibition on the social representations of the environment through the emergence of references to the content of the exhibition.

Keywords: social representation; science; science popularization; scientific exhibition; environment

A Internet como meio de partilha e divulgação da ciência: a representação da comunidade científica portuguesa
The internet as a means of share and dissemination of science: the representation of the Portuguese scientific community

Lídia J. Oliveira Loureiro da Silva

The internet is changing the global ecosystem of communication, namely, the process of sharing and disseminating science both within scientific communities and between these and other social communities. This paper discusses the role of the internet as a new platform for communicating the results of scientific research and presents an empirical study about the representations of the Portuguese scientific community.

Keywords: Internet; dissemination of science; scientific community

**Comunicação científica e o protocolo OAI:
uma proposta na área das Ciências da Comunicação**
**Scientific communication and the open archives protocol:
a proposal in the field of the communication sciences**

Sueli Mara S. P. Ferreira, Fernando Modesto, Simone da Rocha Weitzel

Scientific communication is vital to the development of science and also to the work of scientists. This article discusses the new format of electronic publication (more specifically, the Open Archives Digital Repositories), taking into account the traditional system of scientific communication, so as to plan a thematic repository in the field of Communication Sciences. This article describes the steps followed by the staff of PORTCOM – Rede de Informação em Ciências da Comunicação dos Países de Língua Portuguesa (Information Network for the Communication Sciences of the Portuguese Speaking Countries) – during the initial stage of the Scientific Arena Project. This project has been carried out with members of the research groups of INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação (Brazilian Society of Interdisciplinary Studies of Communication). In this article, there is also a review of open archive concepts and structure.

Keywords: Open Archives Protocol; science communication; electronic publications; repositories of e-prints

**Produção, recepção e circulação do 'novo':
Um olhar sociológico sobre a invenção independente**
**Production, reception and flow of novelty:
A sociological perspective on independent invention**

Carolina Leite e Silvana Mota-Ribeiro

The paper focuses on the notions of innovation, technological development, and flow and reception of novelty in the analysis of independent invention. Departing from a geo-sociological perspective, we emphasize the factors favourable to the emergence of invention and of the techno-economic development models that have been characteristic of different societies in various continents, ever since the appearance of sedentary groups. The social response to invention, and more generally to novelty, has varied from resistance to indifference and even to consecration.

Currently, independent inventors are a minority group in terms of techno-scientific production, as the inventive process becomes more and more institutionalised. Therefore, we explore the reasons for these inventors to persevere in an activity that takes place without any institutional link. This un-connectedness is reflected in the discourses of our interviewees, who tend to emphasize the fact that they are not

socially valued. Their persistence leads us to interrogate and explore the factors that these inventors indicate as being favourable to invention.

Keywords: invention; independent inventors; circulation of novelty; reception of novelty; geo-sociology of invention

A pessoa e o processo criativo: análise de testemunhos de inventores independentes portugueses
The creative person and the creative process: an analysis of Portuguese independent inventors' testimonials

Fátima Morais

Research on creativity points out some characteristics of the personality of creative people and of the cognitive process of creating. Those conclusions were derived from empirical studies with well-known creators and with creative people in their daily life. They then become very useful instruments of analysis of creative production in different contexts. The paper attempts to contribute to the understanding of the process of creativity by confronting existing theory with new empirical data, namely interviews with several inventors. The author analyses the testimonials of four male Portuguese independent inventors with varied academic and professional backgrounds and different geographical origins. The paper intersperses theoretical issues on the creative personality and cognitive processing with critical discussion of the interviews.

Keywords: creativity; creative personality; creative cognition; independent inventors

A Geologia, os geólogos e o manto da invisibilidade
Geology, geologists and the invisibility cloak

José Brilha

In recent decades, scientists have been increasingly worried about the gap between science and society. This paper discusses some factors that can explain such a gap, mainly referring to the example of Geology in Portugal: deficient social intervention due to a reduced number of geologists, low level of scientific culture of the Portuguese population, low political interest towards geological resources, and deficient treatment of scientific issues by the media.

Keywords: public understanding of science; geology; geologists; science; society

**Obstáculos à comunicação da ciência:
O caso dos organismos geneticamente modificados**
**Obstacles to science communication:
the case of genetically modified organisms**

Rui Oliveira

The paper presents the case of genetically modified organisms (GMOs) as an example of the difficulties of science communication. The public displays a contradictory attitude towards GMOs: there is both acceptance of biotechnology and apprehension with regard to its applications. The problems pointed out here affecting science communication are complexity and quantity of information, and the so-called 'sacredness of DNA'. The paper discusses the conflict between the simple and short explanations typical of the journalistic language and the rigour of the scientific language. The author argues that, in order to improve science communication, the scientific community must engage in a more didactic attitude with regard to lay publics and emphasizes the role that science journalists may play in creating bridges between scientific knowledge and the news language.

Keywords: science communication; genetically modified organisms; journalism

Normas para apresentação de originais

A revista *Comunicação e Sociedade* está aberta à colaboração de todos os docentes, investigadores e profissionais no âmbito das Ciências e Técnicas da Comunicação. Os artigos a publicar podem incidir sobre investigações empíricas, revisões de literatura, apresentação de modelos teóricos ou recensões de obras.

Na apresentação dos artigos, os autores deverão seguir as seguintes instruções:

- a) Os originais deverão ser enviados em formato electrónico para: cecs@ics.uminho.pt. No caso de números temáticos, os originais deverão ser enviados para o correio electrónico do respectivo coordenador.
- b) Deverão ser ainda enviadas três cópias em papel para: Núcleo de Estudos em Comunicação e Sociedade, Instituto de Ciências Sociais, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga.
- c) Os originais deverão ser dactilografados a dois espaços em folhas brancas normalizadas (tipo A4), letra Times New Roman, 12 pt. Figuras, quadros e desenhos deverão aparecer no fim dos originais, em folhas separadas. Os originais electrónicos deverão ser enviados em Word (ambiente Windows ou Mac). Os gráficos deverão ser sempre acompanhados dos respectivos valores e com possibilidade de edição.
- d) Os originais deverão ser acompanhados de um resumo, máximo 1000 caracteres, em português e inglês. Os originais completos não deverão ultrapassar os 70000 caracteres.
- e) Deverá ser enviada uma página separada do manuscrito, contendo os seguintes elementos: Título do artigo, em português e inglês; Nomes e instituições dos autores; Palavras-chave, em português e inglês (máximo de cinco); Nome e endereço completo (incluindo telefone, fax e e-mail) do autor responsável por toda a correspondência relacionada com o manuscrito.
- f) As citações ou referências a autores e obras deverão obedecer ao seguinte padrão: (Berten, 2001); (Winseck & Cuthbert, 1997: 168); (Gudykunst et al., 1996), correspondendo, nas referências bibliográficas apresentadas no final do trabalho, ao seguinte padrão:

Berten, A. (2001) 'A Ética da Discussão: Ideologia ou Utopia?', *Comunicação e Sociedade*, 4: 11-44.

Foucault, M. (1971) *L'Ordre du Discourse*, Paris: Gallimard.

Winseck, D. & Cuthbert, M. (1997) 'From Communication to Democratic Norms: Reflections on the Normative Dimensions of International Commu-

nication Policy' in Sreberny-Mohammadi, A., Winseck, D., McKenna, J. & Boyd-Barrett, O. (eds.) (1997) *Media in a Global Context: A Reader*, London: Arnold, pp. 162-76.

Gudykunst, W., Ting-Toomey, S. & Nishida, T. (eds.) (1996) *Communication in Personal Relationships Across Cultures*, Thousand Oaks, CA: Sage.

- g) Os artigos publicados são da responsabilidade dos respectivos autores.
- h) Os autores receberão as provas (incluindo Quadros e Figuras) para correcção e deverão devolvê-las até 15 dias após a sua recepção.
- i) Os autores terão direito a um exemplar da revista em que os seus trabalhos sejam publicados.
- j) A revista *Comunicação e Sociedade* está aberta a toda a colaboração, não se responsabilizando, contudo, pela publicação de originais não solicitados. Os originais não serão devolvidos, independentemente da sua publicação ou não.
- k) Os originais enviados à revista *Comunicação e Sociedade* serão submetidos a revisão previamente à sua publicação.

Revista Comunicação e Sociedade

Comunicação e Sociedade é uma colecção editorial que se propõe aprofundar os fenómenos comunicacionais e, por essa via, ajudar a ler o mundo e a vida, recorrendo a instrumentos teóricos e metodológicos de diferentes disciplinas das Ciências Sociais e Humanas.

Números publicados:

- 1 (1999) - Número não temático
Organização de Moisés de Lemos Martins
- 2 (2000) - *As Ciências da Comunicação no Espaço Lusófono – 1*
Organização de Moisés de Lemos Martins
- 3 (2001) - *As Ciências da Comunicação no Espaço Lusófono – 2*
Organização de Moisés de Lemos Martins
- 4 (2002) - *Comunicação e Imaginário*
Organização de Moisés de Lemos Martins
- 5 (2004) - *O Ensino do Jornalismo*
Organização de Manuel Pinto





