

PROMOÇÃO DE CULTURA CIENTÍFICA
Análise teórica e estudo de caso
do programa Ciência Viva

Cristina Palma Conceição

Tese submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Sociologia,
na especialidade de sociologia da comunicação, da cultura e da educação

Orientador:
Doutor António Firmino da Costa, Professor Auxiliar
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Julho, 2011

PROMOÇÃO DE CULTURA CIENTÍFICA
Análise teórica e estudo de caso do programa Ciência Viva

Cristina Palma Conceição

Tese submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Sociologia,
na especialidade de sociologia da comunicação, da cultura e da educação

Júri:

Doutor Luís Antero Reto, Reitor
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Doutor João Manuel Gaspar Caraça, Professor Catedrático Convidado
Instituto Superior de Economia e Gestão, Universidade Técnica de Lisboa

Doutor José Manuel Pereira Azevedo, Professor Associado
Faculdade de Letras, Universidade do Porto

Doutor António Maria Salvador Coxito Granado, Professor Auxiliar
Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa

Doutora Luísa Maria Santos Oliveira, Professora Auxiliar
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Doutor António Manuel Hipólito Firmino da Costa, Professor Auxiliar
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Julho, 2011

Com o apoio da Fundação para a Ciência e para a Tecnologia,
através da concessão de uma bolsa de doutoramento (SFRH/BD/14191/2003)
âmbito do Programa de Formação Avançada para a Ciência (Medida IV.3)

Instituição de acolhimento:
CIES-IUL, Centro de Investigação e Estudos de Sociologia,
Instituto Universitário de Lisboa

Promoção de cultura científica: análise teórica e estudo de caso do programa Ciência Viva

Resumo:

Tendo como enquadramento genérico as relações entre ciência e sociedade, esta dissertação baseia-se numa análise sociológica das acções de promoção de cultura científica dirigidas a públicos não especializados, tomando por referência, em particular, os princípios e objectivos que lhes estão subjacentes, os actores sociais nelas envolvidos e as suas formas de operacionalização. Num primeiro momento apresentam-se, de modo sucinto, diversas considerações teóricas acerca das dinâmicas de desenvolvimento científico e suas implicações nos processos de mudança social e de relacionamento dos cidadãos com as instituições da ciência. Segue-se uma análise pormenorizada das principais propostas teóricas e operacionais produzidas, a nível internacional, no campo da educação científica e da comunicação pública da ciência. Por fim, o programa Ciência Viva, implementado em Portugal desde 1996, é objecto de estudo de caso nas suas diversas vertentes, com recurso a metodologias de carácter quantitativo-extensivo e qualitativo-intensivo. Estes vários exercícios confluem no objectivo de identificar e analisar diferentes concepções e modalidades de promoção de cultura científica. Este trabalho culmina com a proposta de uma grelha de análise para este tipo de actividades – atenta à diversidade e complementaridade dos seus possíveis modos e contextos de concretização – e com a ilustração da sua aplicação na caracterização das principais iniciativas da Agência Ciência Viva.

Palavras-chave:

cultura científica, comunicação pública da ciência, aprendizagens formais e informais em ciências, centros de ciência, programa Ciência Viva, sociologia da ciência

The promotion of scientific culture: a theoretical analysis and a case study of the *Ciência Viva* Programme

Abstract:

Taking the relationship between science and society as a general framework, this dissertation is based on a sociological analysis of the activities organised to promote scientific culture among non-specialist publics. As key points of reference, it takes the principles and objectives underlying these activities, the social actors involved in them and their forms of operationalisation. The first part succinctly presents the different theoretical lines of thought on the dynamics of scientific development and their implications for the processes of social change and the citizens' relationship with scientific institutions. This is followed by a detailed analysis of the main operational and theoretical proposals put forward internationally in the area of scientific education and the public understanding of science. Finally, there is a case study of the *Ciência Viva*/Living Science Programme, in operation in Portugal since 1996: it presents its different aspects, employing quantitative/extensive and qualitative/intensive methodologies. These exercises converge on the goal of identifying and analysing different conceptions and forms of promoting scientific culture. In conclusion, the dissertation proposes an analysis grid for these activities – taking into account the diversity and complementary nature of the possible ways and contexts of putting them into practice – and provides an illustration of their application in the description of the main initiatives of the *Agência Ciência Viva* (Living Science Agency).

Keywords:

scientific culture, public understanding of science, formal and informal science education, science centres, *Ciência Viva*/Living Science Programme, sociology of science

Índice

| | |
|--|------|
| Índice de quadros e figuras..... | vii |
| Introdução | 1 |
| PARTE I | |
| <i>Ciência e sociedade: múltiplas relações e perspectivas</i> | |
| 1 Do advento da ciência moderna à institucionalização e especialização das actividades científicas: lançando pistas para debate..... | 15 |
| 2 <i>Um mundo à parte?</i> Contributos da sociologia para a compreensão da especificidade da ciência e do conhecimento científico..... | 29 |
| 3 A ciência nas sociedades contemporâneas: perspectivas e implicações..... | 49 |
| 4 Ciência e públicos da ciência: distância ou proximidade? | 67 |
| PARTE II | |
| <i>Promoção de cultura científica: concepções e suas implicações</i> | |
| 5 Popularização e vulgarização da ciência: um passado sempre presente..... | 91 |
| 6 Literacia científica: conhecimentos e competências dos cidadãos no domínio das ciências..... | 99 |
| 7 Da compreensão da ciência pelo público aos imperativos do diálogo: modelos de comunicação pública da ciência..... | 119 |
| 8 Cultura científica: problemáticas revisitadas..... | 165 |
| PARTE III | |
| <i>Políticas e práticas de promoção de cultura científica: o caso do programa Ciência Viva</i> | |
| 9 Programa Ciência Viva: contexto, génese e concretização | 187 |
| 10 Apoio à educação científica e ao ensino experimental..... | 205 |
| 11 Rede de Centros Ciência Viva..... | 241 |
| 12 Campanhas de divulgação científica e tecnológica | 257 |
| Conclusão..... | 299 |
| Referências bibliográficas..... | 313 |
| ANEXOS | |
| A Cronologia das principais iniciativas desenvolvidas no âmbito do Programa Ciência Viva (1996 - 2009)..... | III |
| B Análise dos Editais e Regulamentos dos Concursos Ciência Viva (I a VI)..... | XIII |
| C Semana da Ciência e da Tecnologia: dados complementares | XVII |
| D Ciência Viva no Verão: dados complementares..... | XXI |

Índice de quadros e figuras

Quadros

| | |
|--|-------|
| 10.1. Concurso Ciência Viva: evolução global das candidaturas, projectos aprovados e parcerias | 210 |
| 10.2. Ocupação Científica dos Jovens nas Férias: evolução global (1997-2009)..... | 225 |
| 12.1. Semana da Ciência e da Tecnologia: evolução global (1998-2009)..... | 260 |
| 12.2. Distribuição das acções Ciência Viva no Verão, por eixo temático, segundo o tipo de instituição proponente (2003-2009) | 271 |
| C.1. Caracterização das principais linhas de acção do programa Ciência Viva de acordo com as modalidades de promoção de cultura científica prevalentes | 304 |
| AC.1 Distribuição dos eventos e das instituições participantes na SCT, segundo o tipo de instituição promotora (1998-2009)..... | XVII |
| AC.2 Distribuição dos eventos da SCT, segundo o tipo de actividade proposta (1998-2009) | XVII |
| AC.3 Distribuição dos eventos da SCT, segundo o domínio científico (1998-2009) | XVIII |
| AD.1 Ciência Viva no Verão: evolução global (1997-2009)..... | XXI |
| AD.2 Distribuição das acções Ciência Viva no Verão 2009, por eixo temático, segundo as modalidades de organização das acções..... | XXII |
| AD.3 Distribuição das acções Ciência Viva no Verão 2009, por eixo temático, segundo o local das acções..... | XXIII |
| AD.4 Distribuição dos questionários relativos a acções Ciência Viva no Verão 2009, por eixo temático | XXIV |
| AD.5 Caracterização sumária das acções Ciência Viva no Verão 2009 alvo de observação directa ... | XXV |

Figuras

| | |
|--|-----|
| 9.1. Instrumentos de acção estratégica da Agência Ciência Viva | 204 |
| 10.1. Evolução global do número de candidaturas e projectos aprovados no âmbito do Concurso Ciência Viva..... | 210 |
| 10.2. Evolução e distribuição dos projectos aprovados no Concurso Ciência Viva, segundo o tipo de instituição proponente (concurso I a V)..... | 212 |
| 10.3. Evolução e distribuição dos projectos aprovados no Concurso Ciência Viva, segundo a localização da entidade proponente (concurso I a V)..... | 213 |
| 10.4. Evolução e distribuição dos projectos aprovados no Concurso Ciência Viva, segundo o nível de ensino alvo (concurso I a V)..... | 214 |
| 10.5. Evolução e distribuição dos projectos aprovados no Concurso Ciência Viva, segundo a área disciplinar principal (concurso I a V)..... | 216 |
| 10.6. Evolução global do número de instituições participantes e estágios oferecidos no âmbito da OCJF (1997-2009) | 226 |
| 10.7. Evolução e distribuição do número de instituições participantes na OCJF, segundo o tipo de instituição (1997-2009) | 227 |
| 10.8. Evolução e distribuição do número de estágios da OCJF, segundo a localização da instituição proponente (1997-2009) | 228 |
| 10.9. Evolução e distribuição do número de estágios da OCJF, segundo o domínio científico principal da instituição proponente (1997-2009) | 229 |
| 11.1. Cronologia da abertura ao público (ou integração na rede) dos Centros Ciência Viva | 242 |

| | | |
|--------|--|-------|
| 12.1. | Evolução global do número de eventos e instituições participantes na Semana da Ciência e da Tecnologia (1998-2009) | 261 |
| 12.2. | Distribuição dos eventos e das instituições participantes na SCT, segundo o tipo de instituição promotora (1998-2009)..... | 262 |
| 12.3. | Distribuição dos eventos da SCT, segundo o tipo de actividade proposta (1998-2009) | 263 |
| 12.4. | Distribuição dos eventos da SCT, segundo a área científica focada (1998-2009)..... | 265 |
| 12.5. | Distribuição dos eventos da SCT por local, segundo o tipo de entidade proponente (1998-2009)..... | 267 |
| 12.6. | Evolução global do número de instituições participantes e acções realizadas no âmbito da campanha Ciência Viva no Verão (1997-2009) | 269 |
| 12.7. | Evolução global do número de acções realizadas no âmbito da campanha Ciência Viva no Verão, segundo o eixo temático (2003-2009) | 270 |
| 12.8. | Distribuição das acções Ciência Viva no Verão 2009, segundo o local de realização | 273 |
| 12.9. | Inquiridos participantes em acções Ciência Viva no Verão 2009, segundo a idade e o sexo..... | 275 |
| 12.10. | Inquiridos participantes em acções Ciência Viva no Verão 2009, segundo o tipo de companhia | 276 |
| 12.11. | Inquiridos participantes em acções Ciência Viva no Verão 2009, por escalão etário, segundo o tipo de companhia | 276 |
| 12.12. | Inquiridos participantes em acções Ciência Viva no Verão 2009, segundo o grau de habilitação académica | 277 |
| 12.13. | Inquiridos participantes em acções Ciência Viva no Verão 2009, segundo a frequência da participação em acções de divulgação científica | 278 |
| 12.14. | Inquiridos participantes em acções Ciência Viva no Verão 2009, segundo o local de residência (e o local da acção)..... | 282 |
| 12.15. | Inquiridos participantes em acções Ciência Viva no Verão 2009, segundo a apreciação global da acção..... | 283 |
| AC.1 | Distribuição dos eventos da SCT por tipo de instituição promotora, segundo o tipo de actividade proposta (1998-2009)..... | XVIII |
| AC.2 | Distribuição dos eventos da SCT por tipo de instituição promotora, segundo o domínio científico da actividade proposta (1998-2009)..... | XIX |
| AC.3 | Distribuição dos eventos da SCT por tipo de actividade proposta, segundo o seu domínio científico (1998-2009)..... | XIX |
| AD.1 | Distribuição das acções Ciência Viva no Verão 2009, por tipo de instituição proponente, segundo o local de realização das acções | XXIII |
| AD.2 | Distribuição das acções e “programas” Ciência Viva no Verão 2009, por eixo temático | XXIV |

Introdução

O trabalho que aqui se apresenta tem como enquadramento genérico a questão da relação entre ciência e sociedade. Do ponto de vista sociológico esta tem sido abordada sob diversos ângulos temáticos. Neste caso tomou-se como foco particular as actividades especificamente dirigidas à promoção de cultura científica junto das populações, as concepções que as informam e as suas modalidades de concretização.

Esta pesquisa começou a ser delineada em 2002. Episódio marcante na sua génese terá sido a visita – acompanhada por colegas igualmente empenhados no estudo destas matérias – a um Fórum que por essa altura se realizou no Pavilhão Atlântico. O que ali se encontrou não poderia deixar de suscitar o interesse de qualquer sociólogo atento às questões da difusão social da ciência e da tecnologia. Tratava-se, no essencial, de uma mostra de projectos de ensino experimental das ciências que vinham a ser desenvolvidos em diversas escolas portuguesas. Por si só, a existência de um tão elevado número de projectos deste tipo afigurava-se algo surpreendente no panorama educativo nacional. Mas o que igualmente impressionava era a diversidade de pessoas ali presentes (professores, alunos das mais diversas idades, investigadores, divulgadores, políticos, jornalistas), o entusiasmo que boa parte demonstrava em relação à ciência e à possibilidade de junto de outros a divulgar, ou ainda, o próprio espaço em que tudo isto se desenrolava (uma das maiores salas de espectáculo do país, onde tantas outras formas de manifestação cultural ocorriam).

Anos antes, um dos mais emblemáticos edifícios construídos em Lisboa a propósito da Expo'98 tinha sido transformado num dos primeiros centros de ciência abertos ao público em Portugal. O que aí se encontrava era também interpelador. Todos os dias um vasto leque de pessoas – grupos escolares, famílias, amigos – rumavam àquele espaço para lá se envolverem na descoberta, de modo prático e convivial, de alguns dos mais elementares princípios estudados pelos cientistas ao longo dos tempos; ou, mais ocasionalmente, para aí encontrarem alguns dos mais reputados investigadores nacionais e com estes, e outros, debaterem temas relacionados com o desenvolvimento científico e tecnológico.

Durante as férias de verão, num passeio nocturno junto à praia, tinha já ainda a autora desta dissertação deparado um inusitado aglomerado de pessoas que, de olhos postos nas estrelas, aguardavam pacientemente a sua vez de espreitar pelo telescópio naquele dia ali colocado, ao mesmo tempo que ouviam as explicações prestadas pelos astrónomos presentes.

Qualquer destas manifestações parecia ilustrar algo relativamente novo no país – por um lado, o empenho de um leque bastante alargado de pessoas e instituições em dar a conhecer a ciência àqueles que não a praticam ou estudam de modo especializado; por outro, o interesse demonstrado por muitos destes em relação a tais oportunidades de contacto e aprendizagem; e por outro, ainda, a expansão destas actividades para espaços (físicos e culturais) onde estas mais raramente tinham lugar, e a adopção nelas de modalidades expositivas que iam bastante além dos mais tradicionais suportes discursivos de educação ou divulgação científica.

Transversal àqueles eventos encontrava-se ainda o facto de todos eles integrarem numa iniciativa pública recente – o programa *Ciência Viva*, lançado em 1996 sob a égide do (também então criado) Ministério da Ciência e da Tecnologia. Este programa assumia como principal missão “a promoção da cultura científica e tecnológica junto da população portuguesa”¹. Pelo que representava no que respeita às dinâmicas contemporâneas de articulação da ciência com outras esferas da sociedade, e pelo que as suas actividades poderiam dessa relação revelar, o *Ciência Viva* anunciava-se, pois, como matéria de estudo pertinente e potencialmente profícua. Mais, a par da visibilidade mediática que o programa depressa alcançou no território nacional, os seus contornos, orientações e práticas começavam também a ser perspectivados como uma importante referência a nível europeu, suscitando o interesse de analistas e decisores públicos de vários países².

É fundamental referir que a elaboração deste trabalho beneficiou ainda, em larga escala, do facto da autora ter desde então integrado as equipas de diversos projectos de pesquisa desenvolvidos no quadro do Centro de Investigação e Estudos de Sociologia (CIES-IUL), no âmbito da sua linha temática “Sociedade do Conhecimento, Competências e Comunicação”. Esta constituiu uma oportunidade estratégica para continuar a aprofundar, de modo particularmente apoiado, a reflexão teórica e substantiva sobre estas temáticas³. Por diversas ocasiões, tal participação facilitou igualmente o acesso privilegiado a um leque alargado de materiais empíricos sobre várias das vertentes daquele programa (tanto mais que, conforme se verá, alguns dos projectos em causa as tomaram como objecto de estudo específico).

¹ Em <http://www.cienciaviva.pt/cienciaviva/>

² Exemplos disso são, entre outros, a consideração deste programa como objecto de estudo de caso no exercício de *benchmarking* sobre estas questões produzido sob o patrocínio da Comissão Europeia (Miller e outros, 2002); ou o seminário realizado em Oslo, em 2002, pela Norwegian Academy of Technological Sciences, sob o mote “*Ciência Viva – na inspiration for Norway?*”.

³ Para além, obviamente, de auxiliar uma progressiva consolidação das competências de ordem operacional respeitantes aos processos de investigação em sociologia, bem como, até, alguma ponderação de cariz epistemológico, que mais facilmente se alcança através do confronto prático com tais processos (e que pode ter pertinência acrescida para aqueles que se debruçam sobre as questões da ciência).

Paralelamente, a integração neste Centro suscitou o envolvimento directo na concepção e execução de diversas actividades de divulgação da sociologia junto de públicos não especializados, muitas das quais enquadradas em iniciativas lançadas pelo Ciência Viva. A colaboração nestas acções teve, desde logo, intuítos de natureza instrumental. Ela permitia uma observação directa, de índole participante, sobre alguns dos processos que se pretendia analisar na dissertação que agora se apresenta. Em boa medida, esta veio facilitar também um contacto mais próximo – com laivos de maior cumplicidade – com vários protagonistas de actividades similares, desencadeadas noutros contextos organizacionais. Não há, porém, porque negar que tal participação se investiu ainda de algum empenho de ordem pessoal e cívica. Para além do carácter aliciante do desafio proposto – designadamente, imaginar suportes que permitissem, num curto espaço de tempo, um contacto directo, de cariz experimental, com algumas das práticas correntes da investigação em ciências sociais – pareceu ser este um desígnio socialmente relevante e moralmente justo.

Todas estas experiências consubstanciaram uma base de trabalho bastante útil, não só no que ao acesso a fontes de informação diz respeito mas, também, no que elas puderam (desejavelmente) significar de capacidade acrescida para interpretar o vasto conjunto de referências bibliográficas a este propósito consultadas. Desde o primeiro momento se procurou que este trabalho fosse construído a partir de um diálogo intenso, mutuamente informado, entre teoria e empiria. Entende a autora desta dissertação ser este, por certo, o modo mais válido de operar nesta área. Deste ponto de vista, procurou-se, pois, que a própria percepção pessoal quanto à pertinência social de um programa como o Ciência Viva fosse sujeita a esse jogo de confrontação teórico-empírica. Se um dos intuítos era precisamente aclarar os contextos e as concepções que presidiam ao lançamento e à concretização de actividades daquele tipo – imaginando que tal pudesse contribuir, de algum modo, para informar políticas e práticas neste domínio – não faria sentido proceder de outra forma.

Neste ponto é importante esclarecer o processo de construção do objecto de estudo desta pesquisa. A partir do momento em que se decidiu focar o trabalho em actividades de promoção de cultura científica, e tomar o programa Ciência Viva e as suas iniciativas como referente empírico, parecia fundamental estabelecer o que se podia entender afinal por cultura científica e quais as formas de a promover. Supôs-se que tais definições figurariam num capítulo introdutório, constituindo a base conceptual que orientaria a investigação subsequente. A pesquisa exploratória veio, porém, dar novos contornos a esta ideia.

Ouvindo os actores que concebiam e concretizavam aquelas práticas, depressa se tornou claro que as referências à noção de cultura científica – para além de não raras vezes

substituídas por termos próximos – tendiam a ser pautadas por uma utilização apriorística, como se essas expressões tivessem um significado evidente, no entanto raramente explicitado. Em comum registava-se, na grande maioria dos casos, a referência à urgência e à pertinência social dos esforços de dar a conhecer a ciência a públicos não especializados; mas latente era, igualmente, a presença de interpretações diversas quanto às estratégias para o fazer ou, mesmo, quanto aos objectivos concretos a perseguir com tais acções. Tornava-se, pois, claro que um dos aspectos mais interessantes a observar poderia ser, justamente, a diversidade de concepções e modos de actuação neste campo, e a sua eventual complementaridade ou divergência.

Na bibliografia de referência sobre estas matérias a situação não era, em boa medida, muito diferente. Também neste plano tais questões têm sido alvo de múltiplos, e por vezes ambíguos, entendimentos – desde logo evidentes, por exemplo, na forma como se delimita o que é a ciência, como se perspectiva o seu papel na sociedade ou como se representa o modo como os cidadãos se relacionam com os saberes periciais. Claro que a variedade de abordagens teóricas, substantivas e metodológicas está longe de ser um exclusivo desta área de pesquisa. A definição conceptual quase sempre pressupõe um exercício de enumeração e confronto de perspectivas, que habitualmente acaba por culminar na opção por um determinado modelo.

Contudo, face ao panorama aqui anunciado, pareceu particularmente pertinente adoptar um outro caminho – ou seja, assumir que a noção de cultura científica, e as suas formas de promoção nas sociedades contemporâneas, constituiriam, não tanto conceitos orientadores da pesquisa mas, antes de mais, o próprio objecto de estudo central da investigação. Assim sendo, tratar-se-ia de descrever as suas várias versões e vertentes – patentes, tanto no discurso e na acção dos agentes, como também na bibliografia – e de as analisar tendo por referência os *actores* em causa, os seus *contextos* de actuação e as *concepções* que os orientam. No que toca à observação das actividades em concreto, pareceu ainda pertinente tomar em consideração, enquanto dimensões de análise, os *objectivos* daquelas acções, os seus *objectos* preferenciais, as *estratégias de comunicação* adoptadas, e os *públicos* privilegiados.

Assim sendo, assumiu-se como principal objectivo desta pesquisa *elencar, enquadrar, ilustrar e analisar diversos entendimentos* acerca da noção de *cultura científica* e suas *modalidades de promoção* junto dos cidadãos. Neste contexto, a análise do programa Ciência Viva, e das várias iniciativas ao seu abrigo desenvolvidas, acabou por se configurar como um estudo de caso – que, embora esteja longe de cobrir tudo o que se passa a este nível em Portugal, pode (pelo próprio protagonismo que o programa alcançou) dar algumas garantias

de aproximação a boa parte das dinâmicas nesta área registadas no país nos últimos anos. Tal opção implica ainda, como se vê, focar o estudo muito mais na compreensão das questões ligadas à *produção* daquelas actividades do que na verificação dos seus eventuais efeitos junto dos públicos (ainda que este último aspecto possa obviamente ser entendido como um dos elementos perspectivados aquando da concepção das acções).

O trabalho que agora se dá a conhecer assenta, pois, numa abordagem sociológica eminentemente compreensiva sobre as práticas de promoção de cultura científica. Noutras palavras, procurou-se, no essencial, compreender as dinâmicas de acção social que lhes estão subjacentes, tanto a nível político, como ao nível dos actores individualmente considerados. Para tal deu-se especial atenção à captação dos sentidos da acção, bem como à análise dos seus contextos, quer em planos mais alargados (designadamente no que respeita às configurações das sociedades contemporâneas), quer também em planos mais circunstanciais (ligados, por exemplo, aos recursos e representações dos agentes envolvidos no desenvolvimento de tais práticas).

Tendo em consideração os objectivos anteriormente expostos, optou-se por dividir esta dissertação em três partes, acabando cada uma delas por integrar quadro capítulos distintos.

Na primeira parte, de carácter mais teórico, exploraram-se algumas das principais problemáticas ligadas à questão da relação entre ciência e sociedade, designadamente no que toca às dinâmicas de desenvolvimento científico e às suas implicações nos processos de mudança social e de relacionamento das instituições da ciência com outras esferas da sociedade. O primeiro capítulo descreve, de modo genérico, os processos que terão estado na base da emergência e consolidação da ciência moderna, enunciado alguns dos desafios que a progressiva diferenciação desta esfera de acção social acabou por suscitar. Estes serão elementos importantes para começar a perspectivar as razões da comunicação da ciência junto de públicos não especializados, bem como os eventuais obstáculos e agentes implicados em tais processos. O segundo capítulo convoca algumas das principais propostas teórico-analíticas desenvolvidas no quadro da sociologia da ciência e do conhecimento científico, explorando essencialmente o debate em torno da especificidade da produção em ciências. Este assume-se como decisivo na medida em que permite identificar diversas concepções acerca do que é, ou pode ser, o conhecimento científico (e, assim, aprofundar as pistas anteriormente avançadas). O terceiro capítulo centra-se na discussão do papel da ciência nas sociedades actuais (designadamente, nos seus modos de organização e processos de transformação), tomando como principal referência as conceptualizações acerca da “sociedade do conhecimento” e da “sociedade do risco”. Pretende-se neste analisar os contextos sociais em

que as práticas de comunicação pública da ciência se integram, bem como salientar o facto de a ciência poder ser aqui entendida, já não somente enquanto modo de conhecimento, instituição ou prática mas, também, como problema social e como parte integrante da cultura contemporânea. Finalmente, o quarto capítulo pondera, em termos genéricos, o tipo de relação que os públicos não especializados estabelecem, ou podem estabelecer, com a ciência. Dá-se aqui particular destaque à enunciação das diversas circunstâncias em que os cidadãos têm contacto com o conhecimento científico, ou com os seus protagonistas, e ao modo como tais circunstâncias pautam e podem fazer variar as relações entre estes se estabelecem.

Na segunda parte mergulha-se, mais em particular, na apresentação, análise e discussão da diversidade de concepções acerca da cultura científica das populações, dos seus contornos e distribuições, bem como, em especial, dos seus modos de promoção, actores, contextos e objectivos. Esta assenta ainda, em boa medida, em pesquisa bibliográfica; mas também no seu confronto com a evolução das políticas públicas dirigidas a este sector e com as práticas mais conhecidas nesta área. O quinto capítulo introduz alguns dos debates centrais neste campo, tendo em conta as interpelações que as primeiras actividades de exposição pública da ciência – então desenvolvidas sob o princípio da *popularização* e *vulgarização* científica – terão suscitado. O sexto capítulo trata especificamente a noção de *literacia científica* e a discussão de quais os conteúdos a privilegiar na educação e divulgação das ciências. Pondera-se aqui, entre outros, a importância relativa do acesso dos cidadãos aos conhecimentos de base científica, a competências de ordem processual nestes domínios ou, ainda, a aptidões para questionar de modo mais atento as especificidades da ciência e as suas aplicações/implicações sociais. O sétimo capítulo começa por explorar a génese dos movimentos mais recentes em prol da *compreensão da ciência pelo público*, enfatizando a multiplicidade de agentes envolvidos nestes esforços e o modo como neles se articulam objectivos de ordem educativa e de relações públicas institucionais. Dá-se depois atenção particular à análise dos modelos de comunicação pública da ciência e à crítica do chamado *modelo do défice*. Este capítulo culmina com a apresentação da emergência da ideia de *diálogo entre ciência e sociedade*, e com a discussão das suas formas de concretização e dos novos dilemas que esta perspectiva suscita. Por último, o oitavo capítulo perspectiva os debates anteriores sob o prisma da noção de cultura, sistematizando os sentidos possíveis para a expressão *cultura científica* e procurando clarificar os possíveis mecanismos da integração/articulação entre esta e outras formas culturais.

Na terceira parte apresenta-se o *estudo de caso* desenvolvido acerca do programa Ciência Viva, nas suas várias vertentes de intervenção. Este assentou no recurso a diversas

técnicas de pesquisa, conjugando operações de natureza *quantitativa-extensiva* – designadamente o tratamento e análise estatística de dados relativos ao volume e aos contornos genéricos das acções desencadeadas ao abrigo do programa, desde a sua génese até 2009 – e metodologias de base *qualitativa-intensiva* – suportadas na realização de entrevistas e conversas informais com vários dos actores envolvidos nestes processos (a nível central e local), na observação directa de algumas das suas actividades e na análise de um conjunto de documentos diversificados a este respeito. O nono capítulo é dedicado à apresentação dos contextos, actores e processos que estiveram na base do lançamento do Ciência Viva, bem como à análise dos seus principais princípios orientadores e modos de concretização. Os capítulos que se seguem estão organizados de acordo com os principais eixos de intervenção desta iniciativa pública. Assim sendo, o décimo capítulo foca em particular as actividades dirigidas ao apoio à educação científico-tecnológica e ao ensino experimental das ciências; o décimo primeiro trata as questões relacionadas com a rede de centros Ciência Viva; e o décimo segundo, e último antes da conclusão, incide sobre as campanhas nacionais de divulgação científica desenvolvidas sob a égide do programa. Em todos estes se dá destaque, tanto à evolução quantitativa das acções realizadas, como aos seus contextos (organizacionais, territoriais, disciplinares, etc.) e, em especial, aos seus protagonistas e aos modos como estes perspectivam tais actividades. Ao longo desta parte retomam-se várias das problemáticas enunciadas em capítulos anteriores, procurando agora ilustrá-las e discuti-las tendo por base exemplos concretos.

A dissertação culmina necessariamente numa breve conclusão, na qual se procura realçar e sintetizar os aspectos fundamentais do que foi abordado ao longo da pesquisa. Elementos centrais neste ponto são a apresentação das principais dimensões que podem estar presentes na análise das acções de promoção de cultura científica, as suas possíveis categorias e articulações; e, finalmente, a discussão acerca da oposição ou complementaridade dos diversos modos de promoção de cultura científica identificados. Procura-se ainda avançar com algumas sugestões para possíveis investigações nesta área, que trilhem caminhos alternativos aos agora adoptados ou que aprofundem algumas das pistas que este trabalho eventualmente suscita.

A elaboração de uma dissertação de doutoramento é, por excelência, um exercício individual, por vezes até, algo solitário (designadamente se comparado com outros processos de pesquisa a nível profissional). Tal não invalida que este tenha sido também, felizmente, um trabalho amplamente partilhado. O que aqui se apresenta é da responsabilidade de uma única pessoa; mas nada teria sido possível fazer sem o apoio, em diversas formas, de um leque alargado de pessoas e instituições. Não posso, pois, deixar de sinceramente lhes agradecer.

No plano institucional, é de agradecer ao CIES-IUL, não somente pelo acolhimento desta pesquisa mas, de modo especial, pelas oportunidades de desenvolvimento profissional, intelectual e pessoal que aí me têm sido proporcionadas, fruto da participação em equipas pautadas por um muito salutar ambiente de partilha, debate e exigência. Ao ISCTE-IUL, onde desenvolvi todo o meu percurso de formação académica, agradeço a aprovação do projecto e o acolhimento para a obtenção de mais este grau. À Fundação para a Ciência e a Tecnologia agradeço o apoio financeiro prestado, através da concessão de uma bolsa de doutoramento, no âmbito do Programa de Formação Avançada para a Ciência (Medida IV.3).

Indispensável é expressar também o meu reconhecimento pelo apoio da Agência Ciência Viva no desenvolvimento de estudos a propósito de algumas das suas áreas de actuação, trabalhos em regra realizados com outros colegas no quadro do CIES-IUL e que constituíram um importante recurso na realização desta dissertação. Um agradecimento muito particular é devido aos dirigentes da Agência e a muitos dos seus técnicos. Protagonistas centrais de boa parte dos processos aqui analisados, sempre acolheram com notável abertura e interesse este trabalho, prestando-se a nele colaborar activamente, quer através da concessão de entrevistas e da disponibilização de materiais empíricos, quer também de inúmeras conversas informais, preciosas fontes na partilha de indicações e reflexões variadas. Neste âmbito cabe fazer menção especial a Rosalia Vargas, Ana Noronha, António Gomes da Costa e Carlos Catalão, bem como, ainda, a Rui Durão, Sofia Lucas e João Paulo Antunes.

Os meus agradecimentos estendem-se, claro, a todos aqueles que, tendo organizado e realizado actividades ao abrigo do programa Ciência Viva, tive oportunidade de contactar directamente ao longo desta pesquisa. Opto por não os identificar nominalmente, mas não posso deixar de lhes endereçar uma palavra de apreço, pela disponibilidade de tempo e interesse em partilhar informações e reflexões.

Ao meu orientador, António Firmino da Costa, coordenador também de vários dos projectos em que tenho tido o privilégio de participar, é particularmente difícil encontrar forma justa de expressar a minha gratidão. As suas capacidades intelectuais, científicas e pedagógicas têm sido, para mim, como são para muitos outros, um estímulo e uma referência.

Pelo modo atento, interessado e compreensivo com que sempre seguiu o meu trabalho, e por tudo o que, das mais variadas vertentes da investigação em sociologia, pacientemente me tem dado a conhecer, o meu sincero obrigada.

É imprescindível mencionar ainda outros colegas e amigos cujos contributos se revelaram preciosos, traduzidos tanto partilha e discussão de algumas das ideias aqui trabalhadas, como em sugestões e troca de experiências de cariz metodológico-processual ou, ainda, e não menos importante, em palavras de interesse e incentivo. Mesmo correndo o risco de não ser exaustiva, não quero deixar de agradecer explicitamente à Susana da Cruz Martins, à Inês Pereira, à Sandra Mateus, à Elsa Pegado, à Sandra Palma Saleiro, à Ana Rita Coelho, à Neide Jorge, à Rosário Mauritti, à Susana Murteira e, ainda, ao Rogério Silva (com quem infelizmente não posso já partilhar a alegria do fim desta empreitada, ele que nela esteve tão presente).

Compreender-se-á uma última referência de apreço à minha família, nomeadamente à minha mãe pelo seu apoio constante e incondicional. Mas também ao meu pai, que embora tendo partido pouco antes de eu iniciar este percurso, se mantém para mim como uma referência de amor, sensatez e tenacidade – “coisas” certamente importantes para levar a bom porto um desafio como este.

PARTE I

*Ciência e sociedade:
múltiplas relações e perspectivas*

A ciência é hoje, sem margem para dúvidas, um elemento central das sociedades contemporâneas, tendo-se assumido como um dos principais geradores de mudança a nível económico, social ou cultural. De modo explícito ou implícito, o conhecimento científico está presente no quotidiano de todos, pautando quer as tarefas e decisões mais rotineiras, quer a forma como nos perspectivamos a nós próprios, interpretamos o mundo à nossa volta e equacionamos o futuro a nível individual e colectivo. O desenvolvimento científico terá certamente permitido algumas das mais notáveis aquisições da humanidade; mas ele está também longe de ser isento de contradições e incertezas.

A relação entre a ciência e a sociedade no seu todo tem assumido múltiplos contornos. Ela pauta-se quer por movimentos de interpenetração – evidentes quando observada a relativa omnipresença do conhecimento científico na vida social contemporânea, bem como o carácter obviamente social das actividades de pesquisa – quer de dissociação – inerentes à especialização e institucionalização da ciência como esfera de acção dotada de relativa autonomia e ao alheamento de boa parte da população em relação aos seus desenvolvimentos. Nalguns casos a presença de produtos e orientações oriundas da esfera científica noutras domínios da vida social assume uma certa invisibilidade (característica, porventura, de tudo aquilo que é socialmente mais estruturante); noutros, pelo contrário, tal presença reveste-se de forte visibilidade, sendo aliás com frequência alvo de debate e polémica.

Alguns analistas denunciam a especialização das actividades científicas como perversa; outros apontam-na como inevitável e desejável. Muitos são os que vêem nos avanços da ciência uma fonte de desenvolvimento e bem-estar social; muitos são, no entanto, os que alertam também para a necessidade de permanentemente estimular uma melhor comunicação entre cientistas e públicos em geral, garantir condições para que todos os cidadãos possam efectivamente compreender e apropriar os conhecimentos de base científica, e promover o debate social acerca dos seus desenvolvimentos e aplicações. Outros há, contudo, que questionam se a ciência pode efectivamente ser entendida como esfera de acção diferenciada face a tantas outras, até que ponto ela não se assume apenas como mero recurso ao serviço de múltiplas estratégias de dominação, ou que em que medida é positivo o seu protagonismo social.

Qualquer que seja a perspectiva adoptada – quer se enfatizem riscos ou benefícios, pontes ou obstáculos de comunicação – certo é que a relação entre ciência e sociedade se encontra no cerne de muitos dos grandes desafios e aspirações com que a humanidade se confronta no limiar do século XXI e, conseqüentemente, de muitos dos mais acessos debates em curso nas ciências sociais.

Na primeira parte deste trabalho procurar-se-á, pois, dar conta da forma como a ciência, o seu papel social e a sua relação com os cidadãos têm vindo a ser equacionados nalgumas das principais referências da literatura sociológica sobre o tema. Considerou-se este esforço pertinente na medida em que permitirá esboçar as problemáticas genéricas sobre as quais – mesmo que nem sempre de modo explícito ou imediato – boa parte dos debates em torno da questão da promoção da cultura científica assentam.

Neste sentido, explorar-se-á em particular a articulação entre ciência e sociedade segundo dois eixos cruzados: por um lado, o das concepções acerca dos contornos e efeitos da relação entre desenvolvimento científico e mudança social; e, por outro, o das perspectivas sobre as possibilidades de relação entre os cidadãos em geral e o conhecimento especializado. Para este efeito dar-se-á ainda especial atenção à multiplicidade de perspectivas teórico-epistemológicas que tem caracterizado a sociologia da ciência e do conhecimento científico, focando em particular os seus contributos para o debate da questão da (in)diferenciação da ciência face a outras esferas da vida social.

Transversal a todos estes planos encontra-se a presença de perspectivas ora pautadas pelo optimismo ora pelo pessimismo em relação ao papel social das actividades científicas, ora pelo princípio da proximidade ora da distância entre ciência e outros domínios de acção social, o que revela bem o carácter complexo e controverso das problemáticas em análise.

Do advento da ciência moderna à institucionalização e especialização das actividades científicas: lançando pistas para debate

Aquilo que usualmente se considera como a *ciência moderna* terá surgido no século XVII pela mão de pensadores como Galileu, Bacon, Descartes ou, mais tarde, Newton, estando intimamente associada aos valores subjacentes à transição para a modernidade. Tratar-se-ia, em termos genéricos, de um projecto eminentemente humanista, fundado no princípio de que a compreensão acerca do funcionamento da natureza, e o seu controlo, estariam ao alcance do homem comum, através do exercício do pensamento racional, da observação e da experimentação. A convicção na inteligibilidade do real, na possibilidade de controlo das condições de existência, e no valor da razão e do debate crítico como instrumentos de acesso à “verdade dos factos”, tornam-se elementos chave do projecto da ciência moderna, confundindo-se paralelamente com os valores da democracia. Posteriormente estes viriam ainda a apoiar o processo de industrialização, marcando assim, de forma inegável e indelével, os contornos das sociedades contemporâneas e de muitos dos seus conflitos⁴.

O historiador Edgar Zilsel (2000) considera que na base da emergência desta nova forma de conhecimento se terá encontrado uma certa diluição das barreiras sociais e culturais entre, por um lado, os intelectuais ligados às elites eclesiásticas e aristocráticas, e, por outro, os novos artesãos envolvidos, entre outros, na construção naval, na elaboração de cartas geográficas, no desenvolvimento de instrumentos mecânicos ou de novas práticas de cirurgia. O pensamento dos primeiros fundar-se-ia ainda em princípios de raiz mágica, ou nos valores da eloquência e da estética renascentista, caracterizando-se pelo uso de linguagens eruditas e pelo desprezo face a qualquer trabalho de índole manual. Já as práticas dos segundos basear-se-iam no recurso a métodos quantitativos e a experiências materiais, orientando-se em função de critérios de eficácia e utilidade, mas carecendo paralelamente da capacidade de sistematização e reflexão teórica apanágio das elites intelectuais. A propósito da obra de Galileu, Zilsel refere: “A origem social das duas componentes do seu método (...) é óbvia nos *Discorsi*, quando ele esclarece as deduções matemáticas em latim e discute as suas experiências em italiano” (2000: 943)

⁴ A este respeito veja-se, entre várias outras referências possíveis, Roqueplo (1974), Ben-David (1984), Bayertz (1985), Giddens (1988; 2000a), Caraça (1993; 2001), Stehr (1994), Ezrahi (1996), MacLeod (1996), Nunes (1996), Felt (2000a), Gonçalves (2000a), Raichvarg (2005), Broks (2006).

Este momento histórico tem sido não raras vezes designado como o período da *revolução científica* (expressão emergente apenas em meados do século XX, e atribuída a Alexandre Koyré). Vários historiadores contrariam, contudo, a ideia de que as mudanças então em curso tenham assumido um carácter efectivamente fracturante ou unidireccional. Vários argumentos podem suportar esta posição: desde logo a constatação de alguma continuidade de boa parte do pensamento científico do século XVII ou XVIII face a anteriores modelos de entendimento do mundo; mas também os debates por essa altura desencadeados a respeito dos contornos precisos do método a adoptar pela ciência (de que serão exemplo paradigmático a divergência entre as proposta de pendor empiricista protagonizadas por Francis Bacon ou John Locke, e a epistemologia racionalista de inspiração cartesiana); a conhecida apreensão, ou mesmo rejeição, de muitos dos intelectuais da época em relação à validade ou à pertinência de uma qualquer abordagem científica do real; ou, ainda, o facto incontornável de os desenvolvimentos científicos, durante largas décadas, pouco terem alterado os modos de vida da grande maioria da população. “A revolução científica não existiu”, chega por isso a afirmar Steven Shapin (1999: 23)

Tal não invalida que, em qualquer caso, se reconheça a presença de traços claramente originais no pensamento científico moderno ou nos propósitos de muitos dos seus protagonistas. A ciência representaria, para os seus apologistas, um modo de especialmente profícuo de abordar o mundo (e de nele intervir), na medida em que se pretendia orientada por critérios de universalidade, neutralidade e liberdade face a dogmas, interesses e emoções. Em boa parte, o seu desenvolvimento terá decorrido de alguma insatisfação de muitos intelectuais quanto aos pensamentos de raiz mágica e dogmática, tradicionalmente veiculados pela religião ou pelas crenças populares. Considerando legítimo o questionamento da realidade natural e social, e imperfeitas as explicações baseadas no pressuposto de que esta seria imutável ou ininteligível, estes envolver-se-iam na procura de novos métodos que permitissem captar as leis da natureza, entendendo que estes teriam necessariamente de assentar no exercício da razão e, quase sempre, da observação sistemática do real, na adopção de uma atitude de curiosidade permanente e generalizada sobre o mundo à sua volta, bem como na busca e receptividade de um olhar crítico sobre toda e qualquer proposição a este respeito produzida. Poder-se-á por certo admitir serem, aliás, ainda hoje, estes alguns dos elementos mais recorrentemente apontados como centrais àquilo que se poderá designar como *cultura científica* (Caraça, 2001).

Esta atitude de indagação perante os fenómenos naturais e de defesa da razão e da crítica acabará, nalguma medida, por significar um desafio a antigas concepções e formas de

legitimação da autoridade, baseadas na interpretação do mundo veiculada, entre outros, pelas entidades eclesiásticas, e quase sempre assentes na exclusão de boa parte da população da reflexão acerca das condições da existência (Giddens, 1992; Ezrahi, 1996; MacLeod, 1996; Felt, 2000a; Gonçalves, 2000a). Numa análise histórica acerca da consolidação do papel social da ciência moderna, Ben-David (1984: 55) refere precisamente que o cientista procurou impor-se “(...) como pessoa que estuda a natureza mais do que as vozes de deus ou dos homens, que utiliza para tal os cálculos matemáticos, as medidas e a experimentação mais do que a interpretação dos textos tradicionais, a especulação ou a inspiração (...) e que deve ser considerado com igual dignidade que o filósofo, o teólogo ou o literário”.

Neste sentido, o conhecimento científico e os princípios a ele associados poderiam não só ser entendidos como instrumentos de desenvolvimento cultural e intelectual, mas constituir também elementos favoráveis ao questionamento dos poderes estabelecidos e dos seus dogmas e, em última análise, ao desencadear de importantes transformações sociais. Em boa medida, estes terão vindo, de facto, legitimar as pretensões de muitos dos membros da burguesia, bem como beneficiar novos modelos de governação assentes na racionalização dos procedimentos, na universalização dos direitos e na participação democrática em decisões colectivas⁵. Na sua tese de doutoramento, de 1938, Robert Merton (1970) explora justamente a ideia de a ciência moderna ser produto de um tempo histórico particular – que reuniu condições económicas, sociais e culturais propícias à sua emergência – ao mesmo tempo que se afirma como um importante instrumento na consolidação de tais condições⁶.

Em particular a partir do século XIX, a possibilidade de um maior controlo das forças da natureza e de uma constante inovação tecnológica – igualmente apoiada pela ciência moderna – viria também a favorecer o processo de industrialização e a crença no progresso económico e num crescente bem-estar social. Estavam, pois, criadas condições para que o conhecimento científico pudesse ser cada vez mais perspectivado como um bem de interesse público. Anthony Giddens referirá, a este propósito, “Um tipo de certeza (a lei divina) foi substituído por outro (a certeza dos nossos sentidos, da observação empírica)”, e acrescenta, justificando a progressiva afirmação da ciência como pilar central da modernidade “(...) o crescimento do poder europeu forneceu, por assim dizer, o apoio material para a suposição de

⁵ Veja-se a este propósito, entre outras, as reflexões de Alexis de Tocqueville (1980) sobre a emergência da democracia ou de Max Weber (1978; 1989) acerca da *racionalização* das regras sociais nos mais variados domínios e da *desmistificação do mundo* associada à possibilidade de cálculo e controlo e à ideia da proliferação de conhecimentos aos quais todos podem têm acesso.

⁶ Mais concretamente, inspirando-se na relação apontada por Weber entre capitalismo e ética protestante, Merton (1970) explora os indícios de associação entre a emergência desta nova forma de conhecimento e os valores do puritanismo, o desejo de desenvolvimento pessoal e económico de muitos aristocratas e burgueses da Inglaterra do século XVII (como de muitos outros posteriormente, e noutros países europeus), bem como ainda o reconhecimento das potencialidades dos avanços científicos no domínio económico e militar.

que a nova perspectiva do mundo estava alicerçada numa base firme, que simultaneamente fornecia segurança e oferecia emancipação relativamente ao dogma da tradição” (1992: 33).

Outro aspecto significativo desta nova abordagem da realidade (particularmente relevante no quadro da presente dissertação) seria o facto de – ao contrário de outras formas de saber – o conhecimento científico poder ser entendido como acessível ao cidadão comum, na medida em que produzido através de procedimentos passíveis de replicação e crítica, mas também porque susceptível de ser difundido sob a forma de saber codificado, menos dependente, portanto, de conhecimentos e competências adquiridas de modo tácito e em contextos de acesso restrito (como seria o caso dos ofícios tradicionais ou dos saberes eclesiásticos)⁷. Mais ainda, poder-se-á então ter perspectivado que o olhar científico sobre o mundo não comportaria necessariamente uma ruptura face ao senso comum ou que, pelo menos, este poderia ser reconfigurado sob a força da evidência empírica ou do raciocínio lógico.

Elemento fundamental a todos estes processos terá sido a emergência daquilo que Habermas (1984) designa como *espaço público* – palco de discussão crítica e racional entre homens cultos acerca das questões de interesse colectivo, no qual se pressupunha, como princípio, que os interesses particulares de cada um dos participantes poderiam ser provisoriamente suspensos sob a força da argumentação, da razão e da objectividade. Tais fóruns de debate terão sido propiciados pela existência de uma faixa crescente da população, em contexto urbano, com melhores níveis educativos e com maior capacidade de questionamento das autoridades estabelecidas, bem como pelo incremento da mercadorização da cultura (por exemplo, através da imprensa), que terá favorecido a sua acessibilidade e discussão.

Ainda que seja bastante questionável se alguma vez o espaço público, tal como descrito por Habermas, se terá traduzido em algo mais do que um ideal, consubstanciado em episódios pontuais e claramente restritos, é evidente que os princípios a ele subjacentes coincidem, em larga medida, com os fundamentos da ciência moderna (Broman, 1998). Esta assumir-se-ia, cada vez mais, como produto de um colectivo de intelectuais que, reunidos em torno de novas instituições – veja-se a emergência das sociedades científicas e a sua oposição ao modelo tradicional das universidades como pólos de saber (Ben-David, 1984; Zilsel, 2000) – procuravam apresentar entre si as suas observações, sujeitando à discussão pública as

⁷ É, aliás, nesse sentido que autores contemporâneos como Bell (1973), Giddens (1992; 2000a) ou Stehr (1994), entre outros, apontam o conhecimento codificado como elemento chave da modernidade; ou que Habermas (1984: 88) relembra que Robespierre terá considerado a *Encyclopedie* (primeira tentativa de formalização através da escrita de saberes técnicos e científicos) como “capítulo introdutório da revolução francesa”.

possíveis interpretações daí decorrentes. De acordo com os registos históricos, muitos dos mais notáveis avanços científicos do século XVIII e XIX terão efectivamente sido alvo de demonstração e debate público nos salões da burguesia, pressupondo-se então que tal constituiria um elemento relevante, quer no próprio desenvolvimento do conhecimento científico e na sua difusão/legitimação, quer também na construção de uma opinião pública informada ou mesmo na criação de oportunidades de fruição intelectual de um público, certamente ainda bastante restrito, mas já relativamente instruído e ávido de novidades (Bayertz, 1985; Gregory e Miller, 1998; Raichvarg, 2005; Broks, 2006)⁸.

Por esta época, a figura do cientista distanciava-se ainda bastante da do profissional que viria a protagonizar a investigação científica na século XX e a ciência dava apenas os primeiros passos enquanto actividade especializada. Por outro lado, não obstante a afirmação do seu eventual interesse colectivo ou, em sentido inverso, a presença de algumas manifestações de resistência em relação aos seus fundamentos e possíveis aplicações, o papel social dos conhecimentos científicos mantinha-se relativamente indefinido – ou, pelo menos, assente em escassos exemplos concretos – estando a sua relação com a economia, o trabalho, a política ou o consumo longe de assumir os contornos que mais tarde se viriam a conhecer⁹.

À semelhança do verificado em muitas outras esferas de acção social, a ciência veio, porém, a conhecer (a partir de meados do século XIX) um intenso processo de diferenciação, afirmando-se não só como um modo específico de produção de conhecimento – com os seus próprios métodos e técnicas, cada vez mais sofisticados – mas também como uma instituição, dotada de relativa autonomia e pautada por um sistema de regras, valores e linguagens muito particular (Merton, 1973a; Bourdieu, 1975; Caraça, 1993; Bensaude-Vincent, 2001; Sonnert e Holton, 2002).

Em termos genéricos, os processos de diferenciação cedo terão assumido presença central em boa parte das teorias sociológicas sobre a modernidade. Veja-se, desde logo, a abordagem evolucionista e organicista de Herbert Spencer ou a atenção conferida por Emile Durkheim (1997) à progressiva emergência de uma estrutura complexa de ocupações especializadas – ou, nas suas palavras, de mecanismos de *divisão social do trabalho* –, e às novas formas de *solidariedade* indispensáveis à integração da sociedade como um todo. Ou

⁸ Estes primeiros exemplos de popularização da ciência serão apresentados mais pormenorizadamente no capítulo 5.

⁹ Estas reticências ter-se-ão verificado, desde logo, em termos morais. Bastante conhecidas são, por exemplo, as reacções da Igreja ao trabalho de Galileu ou, posteriormente, as críticas românticas a uma perspectiva científica (leia-se desumanizada) do mundo. À medida que os novos conhecimentos científicos se vão traduzindo, cada vez mais, em aplicações na esfera económica e administrativa, suscitando conseqüentemente alterações significativas nos modos de produção e nas relações sociais em geral, também as resistências à ciência e à tecnologia se alastram a outros campos da sociedade – exemplos paradigmáticos serão o movimento ludista ou a oposição de alguns segmentos da população face a planos de vacinação, entre outros.

lembre-se ainda, não obstante as diferenças face aos primeiros, as análises desenvolvidas por Max Weber (1978; 1989) acerca da emergência e interpenetração de formas distintas de acção – entre as quais a acção *racional instrumental*, característica dos sistemas pautados pelos conhecimentos técnico-científicos e pela formalização de regras e procedimentos. É, aliás, neste sentido que Weber (1973) defenderá a separação entre a ciência e a acção política, atribuindo a cada uma destas um sistema de valores claramente distinto e, em certa medida, anunciando alguma apreensão em relação à possibilidade de expansão da racionalidade instrumental a um número crescente de esferas sociais (uma linha que veio posteriormente a ser desenvolvida por Marcuse ou Habermas, entre outros, em especial a partir dos anos 60)¹⁰.

Neste contexto, são de salientar igualmente as teorias sistémicas mais recentes – protagonizadas, entre outros, por Niklas Luhmann (1982; 1993) – que tendem precisamente a conferir atenção acrescida à articulação, às tensões e às dificuldades de comunicação entre sistemas. Este autor germânico aponta três formas de diferenciação (entendidas em todos os casos como mecanismos de redução da complexidade social): *segmentação*, *estratificação* e *diferenciação funcional*. Associa esta última às sociedades modernas e identifica precisamente a ciência como um dos seus exemplos paradigmáticos. Ao contrário da mera segmentação social, a diferenciação funcional remete, nesta abordagem, para o desempenho de funções claramente distintas e especializadas, afastando-se por seu turno da estratificação ao pressupor que o acesso a tais funções é universal, apenas se justificando as limitações à participação de todos num determinado sistema em função da sua funcionalidade (nomeadamente da necessidade de especialização).

Lembrando o trabalho de vários autores clássicos da sociologia, Pierre Bourdieu referirá por seu turno: “A evolução das sociedades tende a fazer surgir universos (aquilo a que eu chamo campos) que têm leis próprias, que são autónomos” (2001: 112). Tal autonomia, regra geral favorecida pela partilha de um projecto genérico comum entre um conjunto de actores que actuam naquele espaço e cujo relacionamento o estrutura, manifesta-se na capacidade de refractar imposições externas ao campo e de constituir um conjunto de disposições específicas – um *habitus* – gerador das representações e das práticas que nele se vivenciam¹¹. Tom R.

¹⁰ As questões da diferenciação conheceram posteriormente sucessivos desenvolvimentos analíticos. Tal é patente nas propostas de Talcott Parsons (1991), bastante centradas em torno do carácter necessário e coerente dos diversos sistemas de acção e na diferenciação de papéis sociais a estes associados. Como é também, embora em sentido não totalmente coincidente, na obra de Robert Merton (1968; 1979b), quando este salienta a presença de *objectivos* e *meios* considerados como legítimos em cada contexto (e sucessivamente adaptados pelos indivíduos em combinatórias múltiplas); ou quando, partindo igualmente do conceito de *papel social*, salienta a *ambivalência*, sempre latente, se um mesmo actor assume papéis sociais diversificados ou se inerente a um mesmo papel se encontra um conjunto de normas e valores potencialmente incompatíveis.

¹¹ Pese embora a identificação de *homologias funcionais* entre todos os campos – traduzidas, entre outros, na transversalidade das noções de *habitus*, *capital*, *luta simbólica* ou *posição* no campo – este sociólogo francês

Burns e Helena Flam salientam, em sentido semelhante, a existência de *regimes de regras* associados às diversas esferas institucionais. Estes servem como gramáticas para a acção para os indivíduos, visto especificarem “(...), em maior ou menor extensão, quem pode ou deveria participar e quem é excluído (...), quem pode ou deveria fazer o quê, quando, onde, como e em relação a quem.” (Burns e Flam, 2000: xix). Particular atenção é dada, neste último caso, não tanto ao carácter incorporado de tais disposições, mas às ambiguidades e tensões inerentes ao accionamento de sistemas de regras sociais característicos de diferentes planos institucionais.

Transversal às diversas abordagens enunciadas está, em suma, a ideia de que o crescimento populacional, a complexificação e proliferação de novas actividades, e a tensão entre diversos protagonismos gerou uma crescente fragmentação do tecido social, traduzida na emergência de múltiplas instituições, campos ou sistemas, cada um deles dotado de alguma autonomia, desde logo porque pautado por um conjunto de objectivos, regras, valores, linguagens e actores particulares¹². Nalguns casos é conferida especial ênfase aos mecanismos de coesão e integração, manifestos quer no plano interno a cada uma daquelas esferas – por exemplo, através da análise dos fenómenos de incorporação por parte dos actores que nelas actuam dos quadros de referência que as estruturam –, quer no plano da articulação externa – nomeadamente, da análise das interdependências e dos elementos transversais aos diversos sistemas. Noutros casos tendem a ser mais realçados aspectos relativos ao conflito e à ambiguidade, patentes igualmente naqueles dois planos – no interno, salientando-se a não conformidade dos actores a determinadas regras ou a presença de estratégias concorrenciais e lutas simbólicas; no externo, questionando-se as possibilidades de integração, a inteligibilidade, as desigualdades no acesso/controlo dos produtos de cada instituição, ou mesmo a eventual hegemonia de determinados sistemas de acção sobre outros.

No caso da ciência, e da sua relação com outros domínios, as manifestações de diferenciação são particularmente evidentes – ainda que, é certo, nem todas as correntes teóricas as atribuam exactamente aos mesmos factores ou valorizem de igual modo as suas consequências (conforme se dará conta nos próximos capítulos). A análise histórica revela bem o facto de a acumulação de novos avanços científicos ter gerado crescentes níveis de

ênfata a necessidade de considerar a *estrutura de relações* objectivas e as hierarquias (formais ou simbólicas) que caracterizam cada um dos universos sobre os quais recai a sua análise (o campo artístico, o político, o jurídico ou o científico, entre outros) e de entender as especificidades e a independência relativa dos quadros de referência em torno dos quais estes se organizam e reorganizam ao longo do tempo (Bourdieu, 1994, 2001).

¹² Tal não invalida, conforme destaca Stehr (1994: cap.1), a presença em simultâneo de movimentos de indiferenciação, de que são exemplo os fenómenos de comunicação de massas ou a emergência de mecanismos de uniformização das linguagens.

complexidade e especialização nas actividades de pesquisa e nos seus produtos cognitivos¹³. Tal situação veio não só a induzir uma progressiva distinção entre a actividade científica e outras esferas de acção (inclusive outros campos de actividade intelectual), mas também a favorecer a emergência de disciplinas diferenciadas dentro do próprio universo da ciência (Caraça, 1993; Gregory e Miller, 1998; Caraça, 2001; Bourdieu, 2004; Bucchi, 2004)¹⁴.

Os princípios da livre discussão e da validação dos resultados científicos em espaço público mantiveram-se, em larga medida, como elementos estruturantes da ciência; mas as condições de acesso a tais práticas foram sendo cada vez mais restritas, afastando-se gradualmente todos aqueles cujas contribuições não pudessem ser fundadas em conhecimentos e competências adquiridos através do ensino formal e do treino específico em actividades de investigação em cada uma das áreas disciplinares emergentes (Broman, 1998; Broks, 2006). Observando as primeiras edições de revistas científicas na área da física, Yves Gingras refere precisamente: “As fronteiras do espaço são lentamente redefinidas de tal modo que os leitores potenciais estão cada vez mais limitados aos contribuidores potenciais dotados da mesma formação” (citado por Bourdieu, 2004: 71)¹⁵.

Assim se constituiu um património de saberes, linguagens e procedimentos particulares, cada vez mais sofisticados e complexos, acumulados e partilhados ao longo do tempo por uma rede de actores relativamente circunscrita. Este é outro dos sentidos em que se pode falar de *cultura científica* ou, melhor, de várias culturas associadas aos diferentes ramos da ciência: conjuntos de conhecimentos teóricos e procedimentos técnico-metodológicos altamente especializados e fragmentados, nem sempre totalmente passíveis de codificação, cuja compreensão e apropriação por parte daqueles que não foram formados e socializados neste campo enfrenta inevitavelmente alguns obstáculos.

Simultaneamente ter-se-á assistido a uma progressiva diferenciação entre as esferas da produção, do ensino, da aplicação e da divulgação dos conhecimentos científicos. Não obstante a proximidade entre tais funções, cada uma delas foi-se gradualmente constituindo

¹³ Veja-se, entre outros, a sucessiva sofisticação técnica dos instrumentos científicos, a matematização das linguagens e métodos de investigação, ou a gradual fragmentação e abstracção dos temas e resultados de pesquisa.

¹⁴ Entre os reflexos de tais tendências conta-se o surgimento de sociedades científicas (em muitos casos dedicadas já especificamente ao desenvolvimento e divulgação de novas áreas disciplinares), a criação de veículos formais de comunicação especializada (de que são exemplo as revistas científicas) ou, ainda, a constituição de áreas de formação académica especificamente vocacionadas para o ensino das ciências e das tecnologias.

¹⁵ De lembrar, contudo, que tal circunscricção terá estado longe de indicar necessariamente uma diminuição do volume de pessoas envolvidas directamente na ciência. Pelo contrário, à especialização aliaram-se novas oportunidades de acumulação e rentabilização dos avanços científicos, o que, a par do desenvolvimento económico e social e do reforço dos níveis de qualificação das populações então registados, conduziu certamente a uma expansão do número de indivíduos dedicados a este tipo de actividades (Bucchi, 2004).

como responsabilidade específica de grupos particulares de agentes, dotados de competências distintas e organizados em torno de instituições com os seus próprios objectivos, recursos e práticas¹⁶. Tais disposições – não isentas de tensões – vieram seguramente tornar mais problemática a comunicação entre os profissionais destas diversas esferas de acção (Gieryn, 1995; Bucchi, 1996). Mais ainda, tais demarcações terão também acabado por tornar cada vez mais clara a distinção entre este conjunto de profissionais, por um lado, e os públicos não especializados, por outro – dando azo à emergência de vários tipos de mediação na relação entre estes universos (questão que será, como é óbvio, retomada ao longo deste trabalho).

Nesta, como noutras esferas, a complexificação dos instrumentos teórico-operacionais e busca de mais elevados níveis de eficácia terá, por seu turno, contribuído decisivamente para a progressiva substituição do cientista-amador (por vezes patrocinado por alguns mecenas) pela figura do cientista-profissional. Cada vez mais qualificado e especializado, este passa a trabalhar, já não de forma isolada, mas no seio de equipas de investigação, adoptando frequentemente a condição de assalariado e contribuindo quase sempre para projectos de natureza colectiva. Emergem então organizações especificamente dedicadas à produção científica, modeladas pelo planeamento orientado para a eficiência dos investimentos, com estruturas hierárquicas e sistemas de recompensas relativamente complexos e com modos de financiamento cada vez mais formalizados (quer no seio das instituições académicas quer, posteriormente também, no quadro de grandes complexos industriais ou militares) (Storer, 1966; Basalla, 1988; Caraça, 1993; Drucker, 1993; Rosenberg, 1994)¹⁷.

Indício da crescente sofisticação deste tipo de estruturas é, inclusive, a diversidade de papéis que o cientista é chamado a desempenhar no seio de tais instituições. Merton (1973i, em colaboração com Harriet Zuckerman) identifica a coexistência de quatro papéis sociais distintos (entendidos em princípio como complementares, pese embora valorados de modo diferenciado, e desempenhados de forma não isenta de tensões e contradições): o de *investigador*, considerado central; o de *administrador*, inerente à burocratização da actividade científica; o de *regulador*, associado às funções de avaliação da qualidade das actividades científicas e seus produtos; e, ainda, o de *transmissor* de conhecimentos, designadamente junto de jovens discípulos (aceite como um dever moral, mas, não raras vezes, encarado pelos próprios como um desvio de recursos face à actividade central). Certo é, em qualquer caso,

¹⁶ Veja-se, a este propósito, a crescente demarcação entre investigadores académicos e engenheiros (Rosenberg, 1994; Carapinheiro e Rodrigues, 1998) ou entre cientistas e divulgadores de ciência (Roqueplo, 1974; Cloître e Shinn, 1985; Nelkin, 1987; Lewenstein, 1995a; Gregory e Miller, 1998; Labasse, 1999; Carvalho e Cabecinhas, 2004; Massarani e Moreira, 2004; Peters, 2000b).

¹⁷ Lembre-se neste âmbito, a título de ilustração, o progressivo descrédito da figura dos inventores independentes, cada vez mais entendidos como protagonistas de um modo anacrónico de inovação tecnológica (Conceição, 2003).

que a comunicação dos cientistas com públicos não especializados acaba por se assumir cada vez mais como função marginal (MORI, 2001; Luís e outros, 2010).

A formalização e sofisticação do trabalho desenvolvido no seio das organizações de produção científica foi, ainda, regra geral acompanhada pela afirmação do princípio da *autonomia* na gestão das actividades de investigação (Restivo, 1988; Felt, 2000a; Sonnert e Holton, 2002; Broks, 2006). Este ter-se-á baseado na existência de uma comunidade específica – a *comunidade científica*¹⁸ – fundada no seu próprio património de conhecimentos e procedimentos técnicos, internamente validados, e regida por um sistema de recompensas e controlos recíprocos particular. A ideia de uma cultura específica a tal grupo – ou seja, de uma *cultura dos cientistas*, seja esta entendida enquanto paradigma cognitivo ou o sistema de regras e valores emblemáticos das instituições científicas – é, aliás, outro sentido frequentemente atribuído à expressão cultura científica¹⁹.

Em larga medida, o processo de autonomização institucional da ciência foi sendo igualmente justificado pela própria necessidade de assegurar um mais rápido avanço dos conhecimentos científicos, cada vez mais entendidos como susceptíveis de aplicação em múltiplos sectores²⁰. Como noutros sistemas funcionalmente diferenciados, supõe-se ser dentro do próprio sistema científico que se encontram as referências e os mecanismos para a sua mais eficaz expansão. Neste contexto – numa época em que as actividades científicas se tornavam cada vez mais alvo de políticas públicas e de investimentos industriais – Michael Polanyi (1962) veio defender a manutenção da *república da ciência*, espaço de progresso, crítica informada e curiosidade desinteressada, gerido e protagonizado apenas pelos seus praticantes, em função das suas próprias agendas (Freeman, 1992; Jesuíno, 1996; Sismondo, 2004)²¹. Aqui subjacente encontra-se também o princípio segundo qual a autonomia será, inclusive, um instrumento decisivo na garantia do rigor e da isenção dos produtos científicos (Ben-David, 1984) – o que acaba por reforçar a ideia da ciência enquanto fonte de

¹⁸ Atribui-se a Michael Polanyi a primeira referência explícita, em 1942, à ideia de uma comunidade científica. Desde então o conceito tornou-se não só elemento central em boa parte das análises sociológicas da ciência mas, também, presença constante nos meios de comunicação de massas (Jesuíno, 1995: 1).

¹⁹ Este aspecto será retomado no próximo ponto da exposição, em particular a propósito, respectivamente, dos trabalhos de Thomas Kuhn e de Robert Merton.

²⁰ Maria Eduarda Gonçalves refere neste âmbito: “Nos países ocidentais de tradição liberal o ‘contrato social’ da ciência com a sociedade e o estado assentou, até ao século XX, nos postulados de que o conhecimento científico constitui um bem público e de que o que é bom para a ciência é bom para a sociedade. Nestes pressupostos se fundou, quer o estatuto de liberdade e autonomia, quer a autoridade reconhecida aos cientistas até aos dias de hoje” (2000a: 1).

²¹ Mais tarde, não obstante reconhecendo a emergência de outras formas de produção de saberes com base científica, John Ziman (1999; 2000; 2003) virá igualmente defender a manutenção, em paralelo, de uma *ciência académica*, pautada pelos princípios da autonomia, da universalidade e do desinteresse (que entende como absolutamente estratégicos, tendo em vista o seu contributo para a promoção de uma sociedade mais criativa, crítica e informada).

conhecimentos neutros (deliberadamente afastados face aos discursos de natureza moral, bem como, no limite, das decisões subjacentes à sua própria aplicação, no plano político, económico, militar ou outro).

De admitir é, obviamente, que todos estes desenvolvimentos tenham sido motivados não só pela especialização cognitiva e processual decorrente dos novos (e cada vez mais rápidos) avanços do saber, e pela tentativa de resposta eficaz às novas exigências da sociedade moderna, mas, também, pelas tensões e demarcações mútuas inerentes ao desejo de afirmação e legitimação social protagonizado por diversos actores (designadamente pelos próprios cientistas) quando confrontados com intensos processos de mudança social e com as novas oportunidades e desafios por estes suscitadas (Roqueplo, 1974; Ben-David, 1984; Bayertz, 1985; Carapinheiro e Rodrigues, 1998; Felt, 2000a; Bourdieu, 2004).

Face a este panorama, Merton afirma: (...) “o cientista habituou-se a olhar-se a si próprio como independente da sociedade e a considerar a ciência como uma empresa que se auto-valida, que está na sociedade mas que não é dela” (1973c: 268). Questionava-se agora porém este autor até que ponto que tal situação se tornaria sustentável, à medida que a ciência se assumia, definitivamente, como *recurso e problema social* (Merton, 1979a; Restivo, 1988; Costa, 1996). Noutras palavras, e retomando uma conhecida metáfora, estaria, poderia ou deveria estar, a prática científica encerrada numa *torre de marfim*?²²

A partir de meados do século XX tornara-se claro que as actividades científicas conheciam níveis de sofisticação e especialização não antes alcançados, alastrando-se paralelamente a múltiplos contextos (não só académicos mas económicos, militares ou políticos), envolvendo actores e interesses bastante diversificados, e cada vez mais exigindo avultados investimentos²³. A ciência afirmava-se como elemento absolutamente central na economia, na decisão política, na qualificação dos cidadãos ou, ainda, na emergência e resolução de novos riscos e dilemas éticos; ao mesmo tempo que nasciam novos movimentos questionando algumas das suas aplicações, reivindicando a introdução de mecanismos de controlo social da suas actividades e implicações, ou mesmo pondo em causa a pertinência e validade dos seus modos de produção de conhecimento – assim se fundando um intenso, e nunca concluído, debate acerca da relação entre ciência e poder. Cada vez mais, tais questões

²² Esta metáfora terá sido da autoria do crítico literário francês Charles Augustin Sainte-Beuve, já no início do século XIX (citado em Sonnert e Holton, 2002).

²³ Veja-se, a título de exemplo, o forte investimento canalizado pela administração norte-americana para as actividades de investigação e educação científica no seguimento do lançamento do satélite soviético Sputnik na década de 60 (Lewenstein, 1992; Gregory e Miller, 1998). Mas atente-se também a um vasto conjunto de propostas analíticas mais tarde produzidas a respeito da emergência de novas formas de produção científica, para as quais as noções de *modo 2 de produção de conhecimento* (Gibbons e outros, 1994), *triple helix* (Etzkowitz e Leydesdorff, 1997) ou *ciência pós-académica* (Ziman, 1999, 2000, 2003) procurarão remeter.

se assumiam também como objecto de tematização nos meios de comunicação sociais ou como objecto de estudo em múltiplos contextos. Estes desenvolvimentos (reflexo de mudanças sociais mais vastas, sobre as quais se ocupará o capítulo 3) suscitariam, obviamente, novos entendimentos acerca da autonomia das instituições científicas, das suas funções sociais e das possibilidades de articulação entre estas e outras esferas da vida social.

Vários analistas começam então a alertar para a necessidade de reequacionar o contrato social da ciência com a sociedade em geral. Não se trataria, na generalidade dos casos, de pôr radicalmente em causa a autonomia da ciência ou a autoridade do conhecimento por esta produzido; mas, antes de mais, de apelar a uma melhor comunicação entre cientistas e outros actores sociais, de forma a potenciar os seus contributos para o bem-estar geral e a atenuar as barreiras de compreensão mútua suscitadas pela sua progressiva diferenciação. Mais tarde se dirá, de forma sugestiva: “A ciência é, por um lado, demasiado séria e, por outro, demasiado prazenteira para ser deixada somente nas mãos dos cientistas” (Lévy-Leblond, 2003: 150).

É neste contexto que se podem integrar, por exemplo, as precursoras chamadas de atenção de J. D. Bernal (1946). Partindo de uma abordagem de pendor socialista, este confere particular destaque à *função social da ciência*, propulsionando um crescente debate a propósito da necessidade de definição, por parte dos Estados nacionais, de políticas especificamente dirigidas ao desenvolvimento científico, que promovam a contribuição da ciência para o desenvolvimento social e económico, bem como a sua utilização no apoio à decisão pública (Eltzinga e Jamison, 1995; Ruivo, 1998)²⁴.

Nalguma medida, é igualmente neste âmbito que se podem interpretar os alertas de C. P. Snow (1996) em relação à necessidade de contrariar o eventual fosso entre a *cultura científica* e a *cultura literária*. Ao contrário de Bernal, Snow não se encontraria tão preocupado em fomentar as funções utilitárias da ciência – até porque as percepcionava já como indiscutíveis. O que mais o inquietou parece ter sido a escassa familiarização dos cidadãos, e de boa parte das elites intelectuais, em relação a tais façanhas. No seu célebre e permanentemente citado discurso de 1959, lastimava a incompreensão mútua entre os profissionais científicos e os intelectuais literários, e apelava ao desenvolvimento de acções que pudessem contrariar o desconhecimento que a generalidade da população parecia demonstrar acerca dos avanços de conhecimento produzidos no campo científico – tanto mais que defendia a ciência não só

²⁴ Mais recentemente, veja-se ainda toda a extensa produção no âmbito das ciências económicas e empresariais acerca da relação entre os avanços científicos e a inovação tecnológica e organizacional, e dos mecanismos potenciadores de uma mais estreita comunicação entre os profissionais destes diversos domínios (Freeman, 1992; Edge, 1995; Oliveira, 2008).

como uma fonte de saberes tão ou mais admiráveis do que a literatura mas, também, como um recurso absolutamente indispensável ao progresso social e económico das nações.

Poder-se-á questionar o carácter simplista da dicotomia proposta (ou seja, a ideia de *duas culturas* claramente opostas), a sua novidade (acessos debates acerca da pertinência da educação científica tinham já tomado lugar no século anterior, ou até antes)²⁵, a veracidade de uma tão clara distanciação e desconfiança dos cidadãos face à ciência (num contexto em que se tornavam cada vez mais evidentes exemplos da incorporação de conhecimentos científicos no quotidiano, nas empresas ou nas decisões políticas) ou mesmo a validade da concepção de ciência subjacente aos argumentos de Snow (como actividade absolutamente objectiva, democrática e pautada pela total liberdade dos seus protagonistas). Mas é inegável que a referência aos seus alertas – por si só sintomáticos dos processos de diferenciação pela ciência vividos – se tornou recorrente; em boa medida lançando, e marcando de forma indelével, o debate (ainda hoje em curso) acerca da necessidade de integrar a educação científica nos currículos do ensino básico ou de, em termos mais gerais, encetar esforços no sentido de uma melhor compreensão da ciência pelo público (Roqueplo, 1974; Hultberg, 1997; Gregory e Miller, 1998; Felt, 2000a; Costa, Ávila e Mateus, 2002; Dijck, 2003; Paiva, 2005; Broks, 2006)²⁶.

Outros analistas irão, porém, mais longe nas suas críticas. Tomando em consideração os crescentes riscos associados a aplicações de base científica, alguns exemplos de promiscuidade entre as actividades da ciência e o poder económico ou político, ou novas reflexões de carácter epistemológico em torno das especificidades e limites dos saberes por aquela produzidos, algumas correntes de pensamento acabam mesmo por procurar pôr mais radicalmente em causa o contributo dos avanços científicos para um efectivo bem-estar social, a independência dos seus resultados face a interesses parcelares das classes dominantes ou, em última análise, própria a validade e diferenciação do conhecimento científico por relação a outras formas de saber. Para estes não se tratará já de analisar ou tentar responder aos novos

²⁵ Neste âmbito é particularmente citado o debate suscitado pelas posições antagónicas de T. H. Huxley e Matthew Arnold a propósito dos conteúdos explorados nas universidades inglesas na década de 80 do século XIX (Hultberg, 1997; Gregory e Miller, 1998). Nalguma medida (como se viu no capítulo 1), este tipo de debate entre os defensores da pertinência de uma educação erudita, fundada na literatura e na reflexão teórica, e os apologistas de uma educação de pendor mais prático, fundada na experimentação e na manipulação do mundo material, serão tão antigos como a própria ciência moderna.

²⁶ É, aliás, sob este pano de fundo que se pode enquadrar o surgimento, nomeadamente nos países anglo-saxónicos, dos primeiros movimentos de promoção de um contacto mais estreito entre ciência e população em geral. Desenvolvidos sob a égide da sigla “ciência para todos” e assentes, em larga medida, no princípio de que a ciência, sendo uma forma de conhecimento particularmente útil, não deixaria de ser pautada por alguma inacessibilidade, estes movimentos procurariam criar condições – nomeadamente através de acções de pendor educativo – para uma mais intensa apropriação, por parte dos cidadãos, dos produtos e saberes com origem científica, pressupondo tais iniciativas como instrumentos decisivos na promoção da cidadania e no combate à exclusão social.

desafios colocados pelo desenvolvimento da ciência, mas de denunciar os seus usos e impactos nefastos ou, acima de tudo, de desmistificar a sua autoridade e pertinência²⁷.

Estas duas abordagens – que Edge (1995) denomina como *tecnocrática* e *crítica* – afastar-se-ão cada vez mais, passando a confrontar-se (ou mesmo ignorar-se) num campo de estudo crescentemente marcado pela controvérsia. Comum a todos parece ser o desejo de ajudar a revelar a *ciência tal como ela é*, ou como efectivamente se tornou; mas as imagens que se projectam de tais exercícios não podem, nalguns casos, ser mais díspares.

Para além das discussões – ora mais, ora menos optimistas – quanto às implicações sociais, éticas ou ambientais dos avanços da ciência ou às possibilidades de apropriação social dos seus processos e resultados (aspectos a retomar em particular nos capítulos 3 e 4), no cerne dos dilemas agora aflorados passarão a encontrar-se também, e porventura antes de mais, diferentes entendimentos acerca da especificidade das instituições científicas, dos modos como nestas se trabalha e dos produtos que aí emergem. Porque tais questões acabam necessariamente por estar implicadas nas concepções e nas práticas de divulgação científica, é a elas que se dedicarão as próximas páginas, tomando por principal referência os desenvolvimentos nos últimos anos produzidos âmbito da sociologia da ciência e do conhecimento científico.

²⁷ Este tipo de perspectiva encontra-se patente na reflexão produzida em múltiplos contextos, sendo em Portugal de destacar, sem dúvida, as propostas de Boaventura Sousa Santos (1987; 1989). Os diversos contornos destas abordagens de pendor crítico serão retomados no próximo ponto da exposição.

Um mundo à parte? Contributos da sociologia para a compreensão da especificidade da ciência e do conhecimento científico

A sociologia da ciência é, em boa medida, uma área de pesquisa que só a partir de meados do século XX conheceu mais significativos avanços – precisamente quando em torno das instituições científicas e da sua relação com a sociedade em geral se começam a levantar mais intensos e abrangentes desafios. Na verdade, as transformações sociais impulsionadas, entre outros, pelos desenvolvimentos científicos desde cedo haviam suscitado o interesse dos sociólogos. Mas é, consensualmente, pela mão de Robert Merton que este domínio disciplinar ganhará maior especificidade e expressão²⁸.

Após uma primeira reflexão sobre os contextos sociais, económicos e culturais que influenciaram a emergência da ciência moderna (Merton, 1970) – reflexão assente na ideia da interdependência entre ciência e outras esferas da vida social – aquele sociólogo norte-americano acaba por conferir particular atenção à análise da *ciência enquanto instituição social*, confrontado que estava com os intensos processos de especialização por esta demonstrados (Merton, 1973a, 1979a, 1996). Contrariando a imagem pública do cientista como indivíduo excepcional, Merton vem salientar a dimensão social da actividade científica, identificando os padrões de relacionamento nos quais esta assenta e a estrutura normativa que a governa. Tendo em vista os objectivos e métodos que lhe são atribuídos – a *expansão do conhecimento certificado* através da identificação de *regularidades logicamente consistentes e empiricamente confirmadas* – entende este autor que a ciência acabou por se desenvolver como uma instituição específica, baseada na adesão a uma estrutura de normas e valores particulares, por parte daqueles que ao seu desenvolvimento se dedicam. Tal sistema constitui, na sua terminologia, o *ethos da ciência*, traduzindo-se em quatro imperativos institucionais fortemente articulados entre si – *universalismo, comunalismo, desinteresse e cepticismo organizado*²⁹.

²⁸ Veja-se, entre outros, as sistematizações apresentadas por Zucherman (1988), Jesuíno (1996), Dubois (1999), Costa, Ávila e Martínez (2000), Sismondo (2004), Bucchi (2004) ou Broks (2006).

²⁹ O *universalismo* assenta na oposição ao etnocentrismo ou a qualquer outro tipo de (des)favorecimento de posições particulares em função de interesses ou preferências pessoais ou corporativas, remetendo no quadro da ciência para o carácter preestabelecido e impessoal dos critérios que devem regular a produção de conhecimentos; o comunismo ou, como ficou mais tarde conhecido, o *comunalismo* trata a natureza colectiva da ciência, baseando-se no princípio de que, pese embora a autoria de qualquer avanço no conhecimento deva ser reconhecida e recompensada no quadro das organizações científicas, os produtos aí produzidos devem ser públicos e partilhados entre todos os membros da comunidade; a norma do *desinteresse* (à semelhança das restantes, aplicável no plano institucional, não sendo por isso necessariamente coincidente com altruísmo ou

Num texto precursor, de 1942, especificou: “Tais normas são expressas na forma de prescrições, interdições, preferências e permissões. Elas são legitimadas com base em valores institucionais. Estes imperativos, transmitidos por preceitos e exemplos, e reforçados por sanções, são em graus variados interiorizados pelo cientista, dando forma à sua consciência científica”. O ethos da ciência seria, assim, um sistema facilitador e integrador da acção social no quadro da comunidade científica. Porventura antevendo algumas críticas, esclareceu ainda: “Embora este não tenha sido codificado, ele pode ser inferido do consenso moral expresso pelos cientistas nos seus usos e costumes, nos inúmeros escritos sobre o espírito científico e na indignação moral dirigida às contravenções do ethos” (Merton, 1973c: 296).

Merton considerava, pois, que a conjugação dos objectivos, das normas e dos valores específicos da comunidade científica – a par da adopção de procedimentos técnicos e cognitivos também eles peculiares – dotaria a ciência de uma considerável singularidade e autonomia relativa face a outros domínios sociais. Tal não invalidava que perspectivasse a possibilidade de alguns dos seus traços culturais serem transpostos para outras esferas. Embora considerando a apropriação destas regras e valores fortemente dependente de processos de socialização desencadeados no quadro das próprias organizações científicas, na sua visão eram, por exemplo, claramente evidentes as similitudes entre algumas delas e os princípios do sistema democrático (Merton, 1973b).

Procurando fundar uma abordagem claramente sociológica da ciência, Merton demarcou-se das investigações de pendor psicológico acerca do perfil dos cientistas, bem como, em larga medida, das reflexões de índole mais estritamente epistemológica. Afirmou, pelo contrário, a estrutura social da ciência como objecto de estudo privilegiado, fundando uma linha de pesquisa que inegavelmente marcou a disciplina e que desde então tem inspirado um vasto leque de pesquisas³⁰.

As suas propostas não foram, contudo, isentas de críticas. Nalguns casos estas prenderam-se, no essencial, com a identificação de ambivalências e desvios face ao sistema

displicência a título individual), remete para o facto de, nas comunidades científicas, os próprios pares controlarem, e desacreditarem, aqueles que procurem actuar em função de interesses particulares (que não o do estrito desenvolvimento científico); o *cepticismo organizado* refere-se, finalmente, à necessidade do cientista, quer no seu trabalho de investigação, quer na apreciação que faz das propostas dos colegas, proceder sistematicamente a um exame imparcial e crítico de todas as proposições, recorrendo para tal a critérios lógicos e empíricos colectivamente validados (Merton, 1973c).

³⁰ Neste contexto podem citar-se, como exemplo, as análises acerca do sistema de recompensas vigentes nas instituições científicas (Merton, 1973g; Zucherman, 1977), dos casos de disputa pelo reconhecimento da autoria de determinadas descobertas (Merton, 1973d, 1973e, 1973f; Brannigan, 1981), dos mecanismos de competição, acumulação de vantagens e estratificação social nas organizações científicas (Cole e Cole, 1973; Merton, 1973h, 1973j; Amâncio, 1995; Machado, Ávila e Costa, 1995; Ávila, 1997), dos sistemas de troca e comunicação entre cientistas (Hagstrom, 1965; Crane, 1972), da sobreposição de funções atribuídas aos investigadores ou da ambivalência subjacente ao desempenho dos seus papéis sociais (Merton, 1973b, 1973i; Ávila, 1998).

normativo da instituição científica – o que, em boa verdade, não contraria totalmente o avançado por Merton, já que o ethos científico terá sido por este perspectivado mais como um *ideal* do que como uma norma absoluta ou estanque (Zucherman, 1988; Dubois, 1999; Bucchi, 2004; Sismondo, 2004). Noutros casos ir-se-á, porém, bem mais longe. Acusa-se Merton, não só de naturalizar as desigualdades sociais patentes nas comunidades científicas (ao enfatizar os fundamentos democráticos e meritocráticos do sistema social da ciência, obscurecendo outros critérios) mas, também, de pressupor, e assim perpetuar, uma concepção positivista e objectivista do conhecimento científico, entendida pelas novas correntes da sociologia da ciência como errónea, ingénua ou mesmo deliberadamente enganadora (Barnes, 1974; Mulkay, 1979; Woolgar, 1995; entre outros, mais recentes, que adiante se enunciará).

Antes de dar conta destas últimas abordagens, importa todavia deter breve atenção sobre alguns dos alicerces da *sociologia do conhecimento* – base sobre a qual boa parte daquelas críticas irá a assentar – bem como sobre alguns dos principais desenvolvimentos que, no campo da *epistemologia*, terão sido contemporâneos do trabalho de Merton.

Partindo da constatação da diversidade das interpretações do mundo que caracteriza diversos grupos sociais, desde cedo a sociologia se terá confrontado com a questão da origem, validade e função social das ideias, perspectivando interessante perscrutar possíveis relações entre estas e os contextos sociais que pautam a sua emergência, aceitação e aplicação. Tal abordagem constituirá um importante instrumento para o questionamento da objectividade dos diversos saberes – em última análise, claro, também do conhecimento científico³¹.

Já em meados do século XX, o sociólogo húngaro Karl Mannheim (1974) ficará conhecido por defender que todo o conhecimento tenderá a assumir um carácter *ideológico* – preposição que, na sua obra, procurará em especial contrariar a ideia de razão universal subjacente à filosofia iluminista. Para justificar tal posição este autor procura demonstrar que os produtos mentais se encontram inevitavelmente inscritos num tempo e contexto histórico particular, sendo produto das percepções parcelares do grupo social que os produz, e resposta às suas próprias necessidades. Num outro plano, e uns anos mais tarde, Peter L. Berger e Thomas Luckmann (1999) virão, por seu turno, advogar que todos os saberes no quotidiano mobilizados pelos indivíduos no curso das suas acções são um produto socialmente

³¹ A título de exemplo, Emile Durkheim (na reflexão sobre as formas elementares da vida religiosa) considerara que a variação e dependência face à linguagem (e não apenas à experiência individual dos sujeitos) das categorias de pensamento constituiria indício da historicidade e do carácter socialmente produzido dos quadros mentais. Nas suas interpretações sobre o curso da história, Karl Marx e Friedrich Engels defenderiam, por seu turno, que as formas de consciência teriam origem na estrutura de relações de produção, razão pela qual as ideias preponderantes numa determinada sociedade seriam precisamente as protagonizadas pelas classes dominantes. Já sobre o conhecimento científico, Max Weber referiria, em 1919, “a crença no valor da verdade científica não deriva da natureza mas é produto de culturas particulares”, passagem à qual Merton acrescentaria, já noutro contexto histórico, “(...) e esta está rapidamente a transformar-se em dúvida e descrença” (Merton, 1979a: 119).

constituído – quer no sentido de que estabelecido em função de interesses e funções sociais, quer também porque instituído, constantemente reproduzido e pontualmente reformulado através de processos de natureza sociocultural.

Tanto num como noutro caso, nem sempre é, contudo, totalmente claro o entendimento quanto à especificidade do conhecimento científico. Berger e Luckmann, centrando-se nas experiências do quotidiano, fazem alguma questão de deixar de lado das suas análises e ilustrações os domínios da produção intelectual erudita e, muito em particular, os produtos cognitivos das ciências³². Já Mannheim chega a distinguir as matemáticas e ciências naturais do que designa como ciências culturais, assumindo que o progresso das primeiras “(...) parece, em boa parte, ser determinado por factores imanentes, uma questão levando a outra, com uma necessidade puramente lógica e com interrupções devidas apenas a dificuldades ainda não solucionadas” (1974: 15). À semelhança de muitos outros, tenderá a pressupor – na esteira de Immanuel Kant – alguma autonomia relativa dos aparelhos conceptuais daquelas ciências e a estas atribuir, inclusive, uma possível função emancipadora. Noutras passagens, porém, volta a salientar a sua dependência face “a certas preposições filosóficas e sistemáticas” (1974: 30) que lhes são prévias e que pautam, não só o olhar os cientistas, mas, de modo mais genérico, todos os processos de produção de conhecimento.

Também não isento de ambiguidade foi o papel que Mannheim (1962) atribuiu ao grupo social dos intelectuais – a *Intelligentsia*. Na sua perspectiva este estaria, ao contrário de outros, em condições únicas para produzir um *novo tipo de objectividade*, baseado no reconhecimento do carácter relativo das diversas perspectivas em confronto nas sociedades contemporâneas, e na sua síntese crítica³³. Aqui se reencontra, de algum modo, a ideia de uma comunidade em condições peculiares, cuja acção colectiva e reciprocamente fiscalizada poderia constituir um instrumento privilegiado na senda de proposições cada vez mais objectivas sobre o real. Por saber fica, contudo, em que medida tais condições podem ser atribuídas à eventual diversidade social dos intelectuais ou ao seu desprendimento face a interesses parcelares (aspectos por Mannheim enfatizados, a par das questões ligadas à formação académica destes agentes); ou, em última análise, até que ponto podem as suas propostas transcender afinal o carácter contextual que o autor atribui à generalidade dos saberes.

³² Revelando-se sensíveis aos óbvios problemas que os cientistas sociais podem enfrentar quando, enquanto cientistas, exploram estes domínios, referem de forma sugestiva: “Incluir questões epistemológicas, respeitantes à validade do conhecimento sociológico, na sociologia do conhecimento é, de certo modo, como tentar empurrar um autocarro ao mesmo tempo que viajamos nele” (Berger e Luckmann, 1999: 24).

³³ Tal proposta não é alheia à discussão, então em curso (na linha marxista), acerca da eventual posição peculiar e responsabilidade social dos intelectuais nos processos de mudança social. Pese embora não totalmente convergente, ela apresentará ainda algumas semelhanças face à ideia de *espacio público* (Habermas, 1984).

No plano da epistemologia, é inevitável referir Karl Popper. Problematizando os limites do indutivismo clássico, este filósofo austríaco (naturalizado britânico) acaba por postular que uma proposição científica não poderá ser jamais confirmada em absoluto. Será apenas exequível atestá-la como falsa. A possibilidade de *infirmar* (da expressão inglesa *falsify*) as teorias científicas constituirá, assim, uma das premissas chave do seu carácter *científico* (outras serão a simplicidade, a audácia e a aptidão para fazer predições). Neste quadro, o *método empírico* – conjunto de procedimentos cuja aplicação é, na acepção deste autor, posterior à formulação das conjecturas científicas – será justamente “(...) a forma como este expõe à infirmação, de todas as formas concebíveis, o sistema que se pretende testar” (1975a: 41)³⁴.

Partindo da obra de Kant, Popper (1974; 1975b) explora ainda a questão da *objectividade* na ciência. Admitindo que qualquer apropriação dos objectos se revela dependente do sujeito que os pensa, conclui que a especificidade do conhecimento científico não poderá basear-se numa suposta imparcialidade do cientista mas, antes, no facto deste adoptar uma abordagem racionalista, que pressupõe alguma aproximação à verdade através de testes sucessivos, logicamente fundamentados e colectivamente revistos. “A objectividade das declarações científicas assenta no facto de estas poderem ser *inter-subjectivamente testadas*”, refere, remetendo depois para a noção mais geral de *crítica inter-subjectiva*, ou seja, para “(...) para a ideia de controlo racional mútuo através de discussão crítica” (1975a: 44) – no que claramente se aproxima das propostas de Merton.

Popper explora ainda a ideia da existência de um *terceiro mundo* – constituído por problemas, teorias e argumentos de base científica; consubstanciado, por exemplo, nas revistas científicas – espaço de conhecimento que transcende o ser pensante e que se configura através de dinâmicas intrínsecas, ainda que articuladas como os dois *mundos* que lhe são prévios (o plano dos objectos reais e a esfera dos estados de espírito e das consciências). Procura assim enfatizar a autonomia conceptual do conhecimento científico face às suas próprias condições de produção, ao mesmo tempo que critica o que considera uma excessiva focagem da sociologia do conhecimento científico nos agentes da actividade científica, nas suas relações, interesses e percepções subjectivas (Popper, 1974, 1975b).

Os argumentos de Gaston Bachelard (1980; 1984; 1989) – filósofo francês que produz as suas principais reflexões acerca da ciência nos anos 30 e 40 – são, sob vários pontos de

³⁴ Popper explorará como exemplos a psicanálise e a teoria marxista, advogando que estas não podem deixar de ser entendidas como enunciados pseudo-científicos, já que não se configuram de modo a proporcionar aquele tipo de teste. Tal posição tornou-se um dos aspectos mais conhecidos da sua obra, tendo-lhe também valido duras críticas (desde logo, porventura, pela demarcação face a boa parte do pensamento político-ideológico que pautava muitos dos círculos intelectuais europeus nos anos 60) (Merton, 1979a; Dubois, 2001).

vista, próximos dos apresentados por Popper. Também ele advoga o carácter conjectural das teorias científicas e a importância da inter-subjectividade no trabalho em ciências – ou, nas suas palavras, da *vigilância epistemológica* e da *crítica sistemática* que caracteriza a *sociedade dos cientistas*, e que constituem condições indispensáveis à superação dos diversos *obstáculos epistemológicos* que se entrepõem ao avanço do conhecimento nesta área (decorrentes, por exemplo, da experiência sensorial imediata ou das percepções e interesses pessoais dos investigadores).

Central na sua obra – e porventura mais inovador e influente – é, contudo, o facto de defender a ciência como projecto de criação (e já não como descoberta) e o cientista contemporâneo como construtor activo de conhecimento (e não como receptáculo ou mero tradutor do mundo real). “Para um espírito científico, todo o conhecimento é uma resposta a uma questão. Se não houver questão, não pode haver conhecimento científico. Nada é natural. Nada é dado. Tudo é construído” (Bachelard, 1984: 19). Primazia, pois, para um *racionalismo aplicado*, fundado no constante confronto crítico de concepções teóricas e experiências empíricas; sabendo-se, de antemão, que estas últimas serão sempre teoricamente orientadas, tanto mais que dependentes de sofisticada instrumentação – “um instrumento, na ciência moderna, é verdadeiramente um teorema reificado” (1984: 144). Crítico do empiricismo clássico, este autor afasta-se, porém, da abordagem cartesiana ao negar a existência de um método científico único e imutável (alicerçado em regras gerais de evidência e clareza), e defender antes a pluralidade das estratégias metodológicas da ciência, perspectivando-as em permanente reconstrução e adaptação aos objectos e objectivos em causa (Paiva, 2005).

Bachelard avança ainda que o desenvolvimento científico terá necessariamente de se basear numa crescente descontinuidade entre os aparelhos conceptuais da ciência e os saberes do *senso comum*. Considera, aliás, a ruptura face a tais saberes condição indispensável não só ao avanço do conhecimento científico mas, também, à sua própria afirmação na sociedade. “Uma cultura científica sem especialização seria como um utensílio sem ponta” (1984: 152). E, embora pouco desenvolva acerca dos mecanismos de difusão social da ciência e dos seus eventuais obstáculos (nomeadamente aqueles que o afastamento entre esta e senso comum deixa antever), afirma: “Se seguirmos a história das ciências desde os dois últimos séculos, aperceber-nos-emos que ela é a um tempo uma história de especializações do saber e uma história de integração, numa cultura geral, das culturas especializadas” (1984: 137).

Particularmente decisivas neste campo foram também, a partir dos anos 60, as propostas teórico-analíticas de Thomas Kuhn (1970; 1989; 1991). Sob certos aspectos, estas manifestam alguma continuidade face à obra de Bachelard (veja-se o comando teórico-conceptual dos

processos de pesquisa ou o carácter descontínuo do progresso das ciências). Noutros, porém, tenderão a afastar-se (designadamente quando Kuhn contraria o carácter permanentemente inovador e crítico das práticas científicas). Em termos genéricos, embora a sua obra tenha dado azo a interpretações algo divergentes, poder-se-á considerar que, no essencial, Kuhn desenvolverá a ideia de um *racionalismo historicista* (Pinto, 2007).

Confrontando a importância que Popper atribui aos processos de infirmação, este autor norte-americano vem demonstrar que os casos de refutação de teorias científicas vigentes são particularmente raros, desde logo porque toda a observação empírica é, justamente, orientada pelo próprio quadro conceptual que Popper suporia sujeito a teste. Na perspectiva de Kuhn, a actividade dos cientistas não pode ser norteada pela constante crítica ao conhecimento acumulado, sob pena de se tornar caótica e ineficaz. No que designa como *ciência normal*, ela tenderá antes a centrar-se num conjunto restrito de problemas, pautando-se por um modelo de resolução de enigmas que, por algum tempo, se mantém estável – ou seja, por um *paradigma* (conceito chave na obra de Kuhn)³⁵. Este constitui o quadro de referência numa determinada área disciplinar, emergindo em torno de *modelos exemplares* e materializando-se num conjunto de termos, princípios teóricos, objectos de pesquisa, metodologias e instrumentos técnicos consensualmente aceites como válidos e relevantes, num dado momento, no seio da respectiva comunidade científica³⁶. A *confiança* na robustez do paradigma é, nesta acepção, elemento chave no trabalho corrente do cientista.

O autor esclarece ainda, “(...) uma comunidade científica consiste em homens que partilham um paradigma” (Kuhn, 1970: 176). Torna-se assim mais clara a articulação entre as estruturas sociais e cognitivas da ciência – com o que isso significa em termos de aproximação entre a sociologia e a epistemologia (Dubois, 1999; Berthelot, 2000) – ao mesmo tempo que se destaca a importância dos processos de socialização aos quais os investigadores de cada domínio disciplinar são sujeitos³⁷. Deste ponto de vista, tais processos formativos afiguram-se, porém, como eminentemente conservadores, já que orientados pelo intuito de promover a adesão a um quadro de referência orientador da acção (e da própria avaliação entre pares), mais do que estimular a atitude crítica e reformista que outros autores

³⁵ Este ter-se-á inspirado nas propostas do médico polaco Ludwik Fleck acerca do confronto de diversos *estilos de pensamento* na definição de alguns conceitos científicos. A obra de Fleck, produzida em meados dos anos 30, mantinha-se até então largamente desconhecida (Bucchi, 2004).

³⁶ A este propósito C. Wright Mills (1974: 134) descreve a adopção de “um par de lentes coloridas” através das quais se gera uma determinada visão do mundo, que necessariamente condiciona a actividades de pesquisa dos que por ela se orientam e os seus julgamentos quanto à validade dos resultados alcançados.

³⁷ Estes têm lugar quer através da aprendizagem formal dos modelos exemplares (nos sistemas de ensino), quer no âmbito da posterior participação nos intensos fluxos comunicacionais que pautam o trabalho nas organizações científicas e que invariavelmente assentam no recurso aos conceitos e às linguagens que caracterizam o paradigma vigente.

consideram estar no cerne das actividades de pesquisa. Para Kuhn “(...) em condições normais, o cientista não é um inovador”(1989: 285)³⁸.

Como entender então o surgimento, apesar de tudo evidente na história das ciências, de teorias científicas portadoras de mais radicais inovações? Na abordagem de Kuhn, estas decorrerão do confronto ocasional dos investigadores com fenómenos inesperados (face aos modelos de observação e interpretação em vigor) que podem suscitar uma reflexão mais profunda acerca do paradigma até então adoptado, em particular se este tiver sido já alvo de um considerável número de observações dissonantes. “Aqueles em cuja área de competência especial se situa o novo fenómeno acabam por ver o mundo e o seu trabalho de modo diferente, quando emergem da longa luta com a anomalia, que constitui aquela descoberta” (Kuhn, 1989: 220). Assim se fundará um paradigma emergente, cuja novidade, mesmo que inicialmente sujeita a resistência, se assumirá como alternativa face aos limites e às incongruências do anterior. Assiste-se então a um *período de revolução* na ciência. Este poderá culminar na adopção da nova abordagem, firmada em torno do novo caso exemplar e, frequentemente, traduzida na segmentação de áreas disciplinares anteriormente consolidadas – processo por Kuhn avaliado como positivo na medida em que o entende indício do desenvolvimento de ferramentas conceptuais cada vez mais profícuas.

Os mecanismos da aceitação do novo paradigma são, contudo, dos aspectos mais polémicos da sua obra. Seguindo o raciocínio traçado até então, o autor afirma a *incomensurabilidade* dos paradigmas – ou, pelo menos, numa versão revista (Kuhn, 1991), a *comunicação limitada* entre estes. Tal situação manifestar-se-á tanto em termos de orientações observacionais e metodológicas (já que cada quadro de referência sugere a exploração de determinados problemas, segundo procedimentos peculiares, e induz uma interpretação/avaliação das soluções encontradas tendo essencialmente em conta a sua compatibilidade face ao modelo exemplar), como em termos semânticos e taxionómicos (na medida em que cada paradigma tem subjacente o seu próprio léxico). Não sendo, pois, passíveis de comparação directa e revelando-se difícil a comunicação entre os proponentes de diferentes teorias, como se pode então processar a opção por um qualquer paradigma? Kuhn acaba por considerar que tal dependerá da obtenção de um renovado *consenso* entre o conjunto de cientistas que se dedicam à área disciplinar em causa; consenso fundado tanto na discussão segundo critérios lógico-formais genéricos, designadamente os partilhados quanto

³⁸ Para dar conta da situação peculiar em que estes profissionais se encontram, Kuhn (1989) acabará por desenvolver a noção de *tensão essencial*. Esta é fruto do confronto entre, por um lado, o desejo de protagonizar avanços científicos significativos, capazes de superar alguns dos limites que vão sendo identificados nas teorias disponíveis; e, por outro, a permanente necessidade de integrar o paradigma vigente, sob pena de abdicar de bases sólidas para as pesquisas, bem como de inviabilizar a comunicação e o reconhecimento entre pares.

às características abstractas de uma boa teoria – em regra, “exactidão, consistência, alcance, simplicidade e fecundidade” – como na alusão e mobilização de factores idiossincráticos – “dependentes da biografia e da personalidade individuais” (Kuhn, 1989: 385).

Alguns autores, como Imre Lakatos (1983), reagiram de modo bastante crítico a esta perspectiva (muito em particular a este último aspecto), fazendo questão de apontar como errónea qualquer concepção que faça depender a validação das teorias científicas de mecanismos discursivos ou, em última análise, não racionais – que, nesse caso, seriam então transversais a quaisquer outras esferas de produção de saber. Outros, porém, procuraram ampliar ainda mais a tese da incomensurabilidade dos paradigmas e do conservadorismo do trabalho por estes orientado. Numa posição limite Feyerabend (1993) irá mesmo rejeitar a adopção no processo científico de qualquer teoria ou regra metodológica – que, na sua aceção, só limitam a criatividade dos investigadores e desumanizam a ciência – apelando, inclusive, à exclusão de temas de ciência dos currículos dos sistemas de ensino obrigatório³⁹.

É contudo de salientar que as propostas de Kuhn se revelam, em boa medida, bem menos “revolucionárias” do que algumas das interpretações que delas se fizeram. Este sempre se terá demonstrado defensor da relevância social das actividades científicas, bem como das suas especificidades face a outros modos de conhecimento⁴⁰. Já em 1991, quando confrontado com as concepções relativistas e construtivistas do conhecimento científico advogadas por muitos daqueles que se afirmavam seus seguidores, refere: “Devidamente entendida – coisa que eu próprio nem sempre consegui fazer – a incomensurabilidade está longe de ser a ameaça à avaliação racional das reivindicações de verdade que frequentemente pareceu ser” (Kuhn, 1991: 3). E mais acrescenta: “Afirmações como esta têm sugerido que o mundo é, de algum modo, dependente da mente, talvez uma invenção ou construção das criaturas que o habitam. Nos últimos anos tais sugestões têm sido largamente seguidas. São profundamente enganadoras. O mundo não é inventado ou construído (...), ele é inteiramente sólido: não respeita os desejos do observador e é claramente capaz de providenciar evidência decisiva contra hipóteses inventadas que não correspondam ao seu comportamento” (1991: 11).

Importa então deter alguma atenção nas propostas de análise que suscitaram tal reacção. De facto, a partir de meados dos anos 70, boa parte dos sociólogos da ciência deram mostras

³⁹ A este propósito pode ver-se o livro de confronto entre as propostas de ambos (Lakatos e Feyerabend, 1999).

⁴⁰ Referindo-se ao primeiro livro, sobre as revoluções científicas, o próprio autor dirá: “Parte da razão do seu sucesso, concluo com pesar, deve-se a que ele pode ser quase tudo para toda a gente” (Kuhn, 1989: 353). Em resposta, por exemplo, àqueles que procuraram ver na sua obra um duro golpe às perspectivas sociológicas de Merton, Kuhn (1989) afirma “seriamente mal orientadas” as críticas a este dirigidas, salientado, pelo contrário, a importância do sistema de normas sociais da ciência enquanto guia para a acção dos cientistas, com função paralela à dos paradigmas (actuando estes mais estritamente no campo cognitivo). Também Merton terá, aliás, acolhido com agrado a noção de paradigma, considerando-a um desenvolvimento analítico interessante da ideia de comunidade científica, que sempre o orientara (Dubois, 2001).

de pretender operar uma ruptura conceptual e metodológica mais profunda, nomeadamente face às pesquisas suscitadas pelo trabalho de Merton, bem como face a reflexões epistemológicas de pendor mais normativo, defensoras do possível carácter racional e realista do empreendimento científico.

Estes novos estudos, bastante diversificados, têm em comum o facto de se centrarem nos processos de produção e validação do que é entendido como conhecimento científico⁴¹. De tais exercícios tendeu, regra geral, a resultar uma certa desvalorização das distinções (sociais ou cognitivas) entre a ciência e outras formas de saber, fundada numa ênfase acrescida quanto aos mecanismos históricos, políticos, discursivos e contextuais de negociação e construção de consensos nas instituições científicas (que justifica as referidas remissões para o trabalho de Kuhn), bem como, ainda, em diversas chamadas de atenção para o leque alargado de actores implicados em tais processos. A especificidade processual e cognitiva da ciência, e a sua autonomia institucional, são pois desafiadas, abrindo espaço para renovados questionamentos acerca da pertinência e do papel social das actividades científicas nas sociedades contemporâneas (para uma leitura crítica, veja-se entre outros, Costa, Ávila e Martinez, 2000; Berthelot, 1996, 2000; Dubois, 2001)⁴².

Em 1976, David Bloor (1991) apresenta as linhas mestras que, segundo ele e outros colegas da Universidade de Edimburgo (Barnes, 1974), deveriam presidir a sociologia do conhecimento científico. Tratava-se do conhecido *programa forte*, construído em todo dos princípios de *causalidade*, *imparcialidade*, *simetria* e *reflexividade*. Em termos muito sucintos, este apela à revelação das causas – nomeadamente de cariz sociocultural – que justificam a emergência, ou a rejeição, de quaisquer enunciados científicos, independentemente destes alguma vez terem sido, ou não, considerados como válidos; defende a explicação destes processos, em qualquer dos casos, segundo os mesmos critérios; e adianta ainda que tal modelo causal e imparcial deve ser aplicado à própria sociologia do conhecimento científico – princípio que sempre levantara, e continuou a levantar, óbvio desconforto (Woolgar, 1995).

Vários cientistas sociais procuraram operacionalizar aquele programa. Alguns destes estudos, regra geral de cariz histórico, relatam o modo como os processos de debate que conduziram à cristalização de determinadas teorias científicas foram permeáveis a interesses

⁴¹ O que justifica, aliás, frequentemente a adopção da designação *sociologia do conhecimento científico* em substituição de *sociologia da ciência*.

⁴² Adoptando em regra uma postura de denúncia, a adesão a estas propostas não terá sido ainda certamente alheia ao contexto político e intelectual da época, marcado por algum pessimismo em relação a eventuais excessos tecnocráticos, a novos riscos decorrentes de aplicações científicas ou a novas formas de hegemonia económica, social e cultural de base técnico-científica (ver capítulo seguinte).

particulares – manifestos tanto no interior das comunidades científicas, como em planos mais alargados⁴³. No primeiro plano, destacam a importância, na apresentação e avaliação das propostas em discussão, de factores como a classe social dos cientistas, as suas preferências políticas ou religiosas, ou os seus desejos de ascensão profissional; no segundo, evidenciam a permeabilidade das decisões face a elementos contextuais externos à comunidade científica, como as pressões da indústria e de outros possíveis financiadores ou o ambiente cultural e político em que se enquadravam as possíveis aplicações das teorias em debate. Por vezes denominadas como defensoras de um *modelo dos interesses*, estas pesquisas constituíram-se, antes de mais, como uma crítica à ideia de que as actividades científicas seriam orientadas por um ethos peculiar. Exploram, pois, situações de desvio face aos princípios descritos por Merton (1973c), acabando por postular o que apelidam como a *determinação social do conhecimento científico*. Nalguns casos deixam em aberto até que ponto outros critérios, de natureza lógico-formal, serão igualmente decisivos no desenvolvimento e na consolidação das teorias científicas. Noutros tendem mesmo a anunciar os factores de ordem sociocultural como capazes de superar, ou até determinar, qualquer argumento fundado na observação de dados ou no confronto lógico entre diversas proposições⁴⁴.

Na mesma época outros autores ingleses desenvolvem estudos de caso centrados na observação de situações contemporâneas de controvérsia científica, sob uma perspectiva micro-sociológica. Um bom exemplo é a obra inicial de Harry Collins (1974; 1981; 2001) e a sua proposta de um *modelo empírico relativista* para a interpretação das condições de fechamento de tais disputas. Este autor começa por salientar a importância dos aspectos *tácitos* no decurso das actividades científicas, concluindo que esta torna particularmente difícil a replicação de experiências realizadas por outras equipas de trabalho, bem como, em última análise, a comunicação e a apreciação mútua entre pares. Neste quadro, é a *confiança*, nomeadamente na idoneidade dos colegas, mais do que a crítica ou o controle de resultados, que se assume como pilar do trabalho em ciências⁴⁵.

Advoga ainda o princípio da *flexibilidade interpretativa*, segundo o qual toda a evidência empírica, ou produto científico, pode ser alvo de diferentes interpretações, em função do quadro de referência de cada cientista, dos seus interesses ou das pressões que o

⁴³ Para além das obras de Barnes (1974) e Bloor (1991), boas ilustrações encontram-se nos estudos desenvolvidos ao longo da década de 80 por Donald Mackenzie (sobre a evolução das teorias dominantes no âmbito da estatística), Andrew Pickering (no âmbito da física das partículas) ou Steven Shapin (sobre alguns dos principais desenvolvimentos dos primórdios da ciência moderna). Sobre estes ver, entre outros, as sínteses de Zucherman (1988), Dubois (1999) e Bucchi (2004), bem como os debates patentes em colectâneas como as editadas por Law (1986), Bijker, Hughes e Pinch (1989) ou Pickering (1992).

⁴⁴ Sobre esta última questão é interessante notar o texto de síntese de Woolgar (1981) e a resposta de Bloor (1991) no prefácio à segunda edição do seu mais influente livro.

⁴⁵ A este propósito veja-se também os estudos apresentados por Nunes (1996)

contexto social, cultural, económico ou político (explícita ou implicitamente) lhe impõe. Nesta perspectiva, as referências a argumentos lógicos ou factuais, tal como as garantias de imparcialidade dos investigadores, são essencialmente recursos retóricos ao serviço da legitimação de posições em confronto. Reafirmando a sua orientação relativista, Collins afirma: “(...) não há pontos fixos no mundo físico, nem um domínio unicamente pautado pela lógica, que possam forçar um acordo entre observadores ou pensadores de culturas radicalmente diferentes; nem a natureza nem a racionalidade podem ser entendidas como auto-evidências universais na cultura humana”(citado em Zucherman, 1988: 547).

Perspectiva próxima assumem vários outros autores envolvidos em pesquisas etnográficas desenvolvidas no seio de equipas de investigação, designadamente na área das ciências naturais (entre os trabalhos mais influentes destacam-se Knorr-Cetina, 1981, 1992; Latour e Woolgar, 1986; Latour, 1989). Habitualmente designados como *estudos de laboratório*, estes trabalhos têm como objectivo, segundo os seus promotores, abrir em definitivo a *caixa negra* dos processos de produção científica, focando as práticas quotidianas dos cientistas nos seus contextos de trabalho e encarando aqueles grupos como se uma tribo indígena se tratasse⁴⁶. Adoptando uma abordagem interacionista, tais estudos dedicam-se – como nunca havia sido feito – à observação e relato minucioso dos inúmeros episódios (conversas, experiências, opções técnicas, etc.) que têm lugar no seio dos laboratórios e que traduzem, na sua terminologia, a ciência *tal qual ela se faz*, antes de qualquer cristalização dos seus produtos. Com base nestes materiais, irão destacar as idiosincrasias dos investigadores, as estratégias oportunistas que estes parecem estabelecer entre si, as contingências que vão enfrentando, o carácter aparentemente caótico da generalidade dos resultados empíricos que alcançam e, acima de tudo, a natureza ambígua e profundamente desordenada de todos os processos aí vividos.

O retrato das actividades científicas que deste exercício emerge estará longe de coincidir com a imagem habitualmente difundida sobre tais práticas. Estas surgem aqui, à semelhança de quaisquer outras práticas sociais, como fruto da acção – ora mais, ora menos estratégica – de actores que manipulam os recursos que têm ao seu dispor, podendo transformá-los em função das circunstâncias. Assim sendo, o conhecimento científico é agora descrito como algo que é, desde a sua génese, *socialmente construído*.

⁴⁶ A influência da etnometodologia, tal como proposta por Harold Garfinkel, será óbvia neste tipo de abordagem. Neste ponto, importa porém frisar que nem todos os estudos centrados na vivência em laboratório terão necessariamente de se orientar pelos mesmos princípios teóricos por estes autores perfilhados. Um bom exemplo disso é o trabalho apresentado por Costa, Ávila e Martínez (2000). Pese embora adoptando de uma metodologia similar e um referente empírico aproximado, tal exercício não conduziu a conclusões totalmente equivalentes, já que a própria orientação teórico-analítica era bastante diferente (neste caso, muito mais próxima das propostas de Kuhn, Merton e Bourdieu).

Claro que os limites de um realismo e objectivismo mais simplistas há muito haviam sido evidenciados (Dubois, 2001) – como mostra, por exemplo, o princípio da construção do objecto científico descrito por Bachelard. Todavia, vai-se aqui bem mais longe ao afirmar que na edificação de qualquer argumento científico “(...) a realidade é a consequência e não a causa desta construção, significando que a actividade do cientista é dirigida, não à ‘realidade’ mas à manipulação de declarações” de modo a que essa realidade seja socialmente aceite como tal (Latour e Woolgar, 1986: 237). Sob esta perspectiva *construtivista*, o conhecimento científico não mais será do que uma *ficção*, em nada distinta de quaisquer outras narrativas.

Para Latour (1989), à semelhança da personagem mitológica de Janus, a ciência terá *duas faces*. Uma é a da *ciência acabada*, pautada pela ideia de veracidade e universalidade, tal como surge nos textos pedagógicos ou mesmo nos artigos científicos, onde através de jogos de linguagem, assentes na descontextualização e posterior recontextualização das proposições em planos de referência mais latos, se depuram todas as referências às incertezas e contingências que marcam a sua emergência. Outra é a *ciência em processo* de construção, marcada pela casualidade, ambiguidade e permanente negociação de sentidos, apenas perceptível nos bastidores da prática científica. Boa parte do trabalho do cientista dirigir-se-á, nesta acepção, à construção dos *efeitos de veracidade* que caracterizam o discurso da ciência, mobilizando para tal competências essencialmente comunicacionais e relacionais⁴⁷.

Em boa medida poderá não constituir surpresa que os discursos públicos da ciência se afastem daqueles que são proferidos em contextos mais privados. Afinal, tal distinção entre o espaço público e privado será transversal a toda a vida em sociedade. Merton terá inclusive afirmado: “Tipicamente, o artigo ou a monografia científica apresenta uma aparência imaculada que pouco ou nada reproduz dos saltos intuitivos, falsas partidas, erros, finalidades perdidas e acidentes felizes que efectivamente tumultuam a pesquisa” (citado em Zucherman, 1988: 555). Contudo, onde alguns vêm uma mera depuração dos discursos, através da omissão de aspectos entendidos como irrelevantes ou de referências que se julgam partilhadas pela audiência; outros verão uma estratégia deliberada de ludibriação e ocultação da alegada natureza da actividade científica. E, sendo certo que todos enfatizam o carácter colectivo do empreendimento científico (designadamente a importância da crítica entre pares), estes últimos interpretam-no, não como garante de maior adequabilidade das descrições científicas

⁴⁷ Em sentido próximo, Michael Mulkay e Nigel Gilbert (1983a; 1983b) descrevem a existência de dois reportórios interpretativos divergentes (porém igualmente recorrentes) na linguagem científica: o *repertório empiricista* (usado em planos formais), que enfatiza as evidências empíricas e as relações lógicas entre factos, de modo a criar a ilusão de que o mundo físico “fala e actua por si próprio”; e o *repertório contingente* (circunscrito a domínios informais), que dá conta das arbitrariedades e das contingências pessoais e sociais que marcam as práticas de investigação e a formulação das teorias científicas.

sobre o real, mas, antes, como elemento que obriga a uma maior aposta na manipulação dos discursos e na criação de alianças informais entre os vários actores envolvidos nos processos de validação científica.

Em trabalhos de pendor mais ensaístico – ou seja, com menor suporte em pesquisas empíricas concretas – Boaventura Sousa Santos afirma “(...) a ciência moderna não é a única explicação possível da realidade e não há sequer qualquer razão científica para a considerar melhor que as explicações alternativas da metafísica, da religião, da arte ou da poesia” (Santos, 1987: 52). Como explicação para a alegada hegemonia deste modo de conhecimento (ou, na sua terminologia, do *paradigma científico dominante*) na sociedade contemporânea, o autor destaca a construção discursiva, e autoritária, de ostensivas fronteiras entre a ciência, por um lado, e o senso comum ou as humanidades, por outro. Tal assentará na constante referência à eventual sofisticação dos procedimentos científicos, bem como na publicitação acrítica das pretensas virtualidades instrumentais da racionalidade, por oposição a outros modos de pensamento e acção. Considerando esta situação inaceitável, propõe então o desenvolvimento uma *ciência pós-moderna*, projecto fundado na eliminação das barreiras entre conhecimento científico e senso comum⁴⁸.

Outro tipo de estudos alicerça-se na constatação da multiplicidade de agentes que, nas sociedades contemporâneas, de algum modo se vêem implicados nos processos de produção e aplicação de conhecimentos de base científica. Neste âmbito, Knorr-Cetina (1982) desenvolve o conceito de *arenas trans-epistémicas* (por contraponto à ideia de comunidade científica) – entendendo-as como espaços de acção e decisão negociada onde cientistas e não cientistas se encontram e onde argumentos técnicos e não técnicos se diluem, desde os primeiros passos do processo de criação científica. Em sentido próximo, Gibbons e outros (1994) anunciam um novo modo de produção de conhecimento – o chamado *modo 2* – associado a uma difusão e hibridação dos espaços de produção científica e a uma certa deslocação destes para esferas mais próximas da aplicação tecnológica ou da decisão política⁴⁹. Nesse seguimento, Nowotny, Scott e Gibbons (2001) acabam por advogar que à ciência contemporânea não importará já a produção de conhecimento válido mas, essencialmente, de *conhecimento socialmente robusto*,

⁴⁸ Sobre a questão da construção de fronteiras em torno da ciência, é particularmente interessante a conceptualização de Gieryn (1983; 1995; 1996). Esta será alvo de apresentação mais pormenorizada no capítulo 7. Igualmente relevante é a discussão em torno do eventual fosso constituído entre a ciência e os cidadãos em geral (Bensaude-Vincent, 2001). Este será o mote central da discussão apresentada no capítulo 4.

⁴⁹ Tendência similar é descrita por Ziman (1999; 2000; 2003) sob designação de *ciência pós-académica*, numa reflexão acerca da crescente focagem das actividades científicas nas suas funções mais utilitárias e acerca das possíveis implicações de tal orientação sobre as práticas e valores da ciência contemporânea.

ou seja, capaz de ser aceite e de mobilizar diversos actores sociais⁵⁰. Numa leitura particularmente interessante dos processos de inovação nas sociedades contemporâneas (entendidos em sentido alargado, ou seja, não circunscrito à inovação tecnológica de base científica), Oliveira (2008) avança, por seu turno, a ideia de que estes se fundam na articulação em rede entre diversos mundos – dos saberes, da criatividade, das indústrias, do Estado e do mercado.

Versões mais extremadas sobre esta última temática encontram-se nas obras de Michel Callon (1986; 1989), Bruno Latour (1986; 1989) ou John Law (1986), proponentes da chamada *teoria do actante-rede*. Estes entendem os processos de produção da *tecnociência* como fruto da construção de *redes heterogéneas*, que se concretizam na conjugação circunstancial de factores técnicos, sociais, materiais ou culturais e que envolvem alianças entre humanos e não humanos⁵¹. Nesta perspectiva aquilo que se assume como um facto científico, ou como uma boa solução técnica, é, no essencial, fruto da transformação de tal proposta num *ponto de passagem obrigatório* para os diversos elementos presentes na rede que se constitui em seu torno. Nada terá portanto de inevitável ou universal. É antes o produto possível das sucessivas *traduções* através das quais os diversos actantes procuram, por meio de múltiplas alianças estratégicas, impor a sua definição da situação face aos restantes elos na rede. A questão em causa vai sendo, não só traduzida para uma linguagem adaptada a cada um dos contextos, mas intensamente reformulada de modo a integrar os interesses circunstanciais dos vários participantes, até que todos, ou pelo menos a maioria deles, aceitem e se revejam na solução alcançada, passando a entendê-la como inevitável.

O que estes últimos autores advogam – procurando assim desenvolver uma teoria sociológica de cariz mais abrangente – é um modelo de co-construção de ciência, tecnologia e sociedade, mediante o qual tanto teorias científicas, como artefactos técnicos ou ainda relações sociais se constituem e reconfiguram simultaneamente e de forma interdependente. Defendem portanto o princípio da *supersimetria*, ou da *associação livre*, que procura

⁵⁰ Este tipo de abordagem vem, de algum modo, diluir a ideia de que o tipo de argumentos e de actores sociais envolvidos nos processos de produção e aplicação dos produtos cognitivos da ciência são diferenciados, obedecendo a uma determinada hierarquia. Veja-se, a este propósito, a proposta analítica de Thomas Stewart (citado em Costa, 1996), segundo a qual, num primeiro plano, o dos estudos de cariz especializado, será porventura mais fácil alcançar interpretações convergentes entre o pequeno leque de peritos na matéria. A partir daí assistir-se-á a um progressivo alargamento dos actores envolvidos na sua apreciação, bem como a uma crescente articulação de diversas teorias especializadas, tendo em vista, por exemplo, a produção de recomendações políticas ou o desenvolvimento de inovações técnico-científicas. Se, por um lado, na perspectiva deste autor, se torna nestes espaços mais difícil a produção de críticas especializadas em relação à validade dos saberes em causa, por outro, estes campos são já fortemente permeáveis ao desacordo, na medida em que neles actuam múltiplos actores, com diversas *expertises* e interesses nem sempre convergentes.

⁵¹ O uso da expressão *tecnociência* é uma forma de salientar a interdependência entre ciência e tecnologia. Já a noção de *actantes* visa deixar claro que não se trata somente de actores sociais mas, também, de outros objectos.

abandonar qualquer distinção analítica e substantiva entre o mundo material e social, entre os fenómenos de produção e difusão de saberes ou entre os aspectos cognitivos e socioculturais do conhecimento científico.

Por tudo o que foi dito nas últimas páginas poder-se-á admitir alguma preponderância das perspectivas construtivistas e relativistas na sociologia da ciência do final do século XX. Importa, contudo, não perder de vista que também estas têm sido alvo de duras críticas.

Vivas reacções fizeram-se desde logo sentir entre vários membros das comunidades científicas, em diversas áreas disciplinares. Estes alertam para o facto de as descrições veiculadas por aquele tipo de estudos sociais da ciência tenderem a captar apenas aspectos superficiais das práticas científicas, não sendo por isso capazes de dar conta das estruturas mais profundas (sociais e cognitivas) que caracterizam a produção em ciências. Temem ainda que tais trabalhos acabem por se constituir, de forma deliberada ou não, num perigoso contributo para os movimentos anti-ciência que, desde meados do século, emergem em vários países ocidentais. É este o contexto subjacente às chamadas *guerras da ciência* – e ao seu exemplo mais paradigmático, habitualmente conhecido como o *caso Sokal*⁵².

Por outro lado, é evidente que nem todos os sociólogos que se dedicam às temáticas da ciência adoptam o tipo de abordagem anteriormente exposto. Sendo certo que a análise sociológica ajuda a identificar os processos socioculturais que trespasam as actividades científicas, bem como a corroborar a crítica a noções epistemológicas mais simplistas, para muitos cientistas sociais permanece obviamente desajustada a ideia de que nada diferencia os modos de produção das ciências face a quaisquer outras proposições sobre o real⁵³. Alguns destes alertam mesmo para o facto de a receptividade com que tais propostas foram acolhidas se puder dever, acima de tudo, aos laivos de radicalismo e denúncia que orientam aqueles enunciados, à sua permeabilidade a leituras confusas ou ambíguas, ou, ainda, ao modo como tendem a postular como absolutamente inovadoras observações que outros tinham afinal já anunciado (Gingras, 1995; Bucchi, 2004).

Neste âmbito é particularmente interessante acompanhar a reflexão de Pierre Bourdieu sobre estas questões. Quando, em meados da década de 70 do século XX, procura aplicar ao

⁵² Sobre este caso específico, veja-se as conclusões publicadas por Sokal e Bricmont (1999). Num plano mais genérico, são interessantes os argumentos veiculados, por um lado, em Gross e Levitt (1994) ou Holton (1992; 1998) e, por outro, em Collins e Pinch (1993) ou Latour (1993). A este propósito veja-se ainda as sínteses de Gregory e Miller (1998), Bucchi (2004) ou Brooks (2006). Também em Portugal este tipo de polémica se fez sentir, sendo disso exemplo a oposição de António Manuel Baptista (2002; 2004) às posições avançadas por Boaventura Sousa Santos (1987; 1989; 2000).

⁵³ Exemplos de tais reticências, fundados em novas leituras dos princípios racionalistas e realistas que pautaram a emergência da ciência moderna, podem ser encontrados, por exemplo no universo francófono, nas propostas de Gingras (1995; 2000), Berthelot (2000), Dubois (2001) ou Bourdieu (2004). Em Portugal são nesta linha de destacar os contributos de Madureira Pinto (2001; 2007) ou os trabalhos de Firmino da Costa e colegas (2000).

domínio da ciência a sua teoria dos campos sociais (Bourdieu, 1994; 2001), o autor afirma: “Até o universo ‘puro’ da mais ‘pura’ das ciências é um campo social como qualquer outro, com a sua distribuição de poder e os seus monopólios, as suas lutas e estratégias, interesse e ganhos”. Contudo, procurando desde logo demarcar-se das perspectivas de colegas da época cuja interpretação das actividades científicas se poderia afigurar próxima (por exemplo, Bloor ou Barnes), acrescenta prontamente “(...) mas é um campo no qual todas estas invariantes assumem formas particulares” (Bourdieu, 1975: 19).

O campo científico surge, pois, na obra de Bourdieu, como um espaço social pautado pela heterogeneidade de posições e pelo conflito – evidente no contaste desenvolvimento de estratégias concorrenciais pelos seus protagonistas, baseadas no accionamento dos capitais de que cada um dispõe. Afasta-se assim este autor francês da noção de comunidade científica enquanto grupo social homogéneo e unificado, cuja acção se regeria em exclusivo, e sem desvios, pelas normas do ethos científico e por critérios lógico-rationais (como alguns crêem ser a visão de Merton). Mas, ao dar destaque à estrutura de posições e relações objectivas no campo, igualmente desencoraja abordagens estritamente interacionistas das actividades científicas (adoptadas em muitos dos estudos de laboratório), que mais não captem do que aspectos circunstanciais e intencionais da acção dos cientistas.

Dando conta das lutas simbólicas presentes na arena científica, Bourdieu refere: “Na luta em que cada agente tem de se envolver de modo a forçar o reconhecimento do valor dos seus produtos e da sua própria autoridade como um produtor legítimo, o que está em causa é, de facto, o poder para impor a definição de ciência (...) que melhor se adapta aos seus interesses específicos” (1975: 23). No entanto, e ao contrário do que tende a estar subjacente na obra de autores anteriormente enunciados, na sua acepção tais negociações nunca poderão ser completamente alheias a factores técnicos e materiais. Estes constituem um limite àquilo que pode ser defendido, conferindo, em última análise, a indispensável substância a qualquer argumento em ciência⁵⁴. Mais ainda, salienta que um dos principais capitais accionados neste domínio de actividade – a *autoridade científica* – para além de ter um carácter estrutural, e não meramente circunstancial, consubstancia-se na articulação entre *conhecimento*, por um lado, e *reconhecimento*, por outro. Tal interdependência entre aspectos epistemológicos e sociológicos encontrar-se-á, na sua perspectiva, presente em todos os processos no campo

⁵⁴ Tal está longe de indicar uma aproximação à teoria do actante-rede. Pese embora esta saliente o carácter interdependente dos aspectos socioculturais e técnico-cognitivos na produção da tecnociência (de algum modo salientando que o mundo físico pode produzir constrangimentos significativos a uma mera manipulação discursiva das descrições que dele se fazem), pressupõe uma equivalência ontológica entre actantes humanos e não-humanos que não é de todo aceite por Bourdieu; para além de negligenciar as dimensões estruturais da acção, por este particularmente destacadas.

científico registados. “Uma análise que tente isolar uma dimensão exclusivamente ‘política’ nas lutas pela dominação do campo científico estará tão radicalmente errada como a que adopta o caminho oposto (...), considerando apenas as determinações ‘puras’, puramente intelectuais, presentes nas controvérsias científicas” (Bourdieu, 1975: 21).

Igualmente interessante é o facto de Bourdieu (2004) conceptualizar a ciência como um espaço de acção consideravelmente *autónomo* face a outros campos sociais. Mesmo admitindo que as actividades científicas são, como outras, relativamente permeáveis à influência de campos contíguos⁵⁵, salienta que o campo científico tem-se revelado capaz de desenvolver mecanismos de libertação face a constrangimentos externos, em virtude quer de reivindicações e demarcações de ordem política, quer, em particular, da consolidação de uma lógica de funcionamento interno bastante peculiar (e que acaba por se traduzir no *habitus* daqueles que aí actuam). Para esta contribuem decisivamente duas propriedades centrais e singulares deste campo: o *fechamento sobre si mesmo* e a adopção do *princípio da arbitragem do real* (ideias que, em boa medida, se aproximam do avançado por Merton).

Tal fechamento remete para o princípio de que, no campo científico, a distribuição do capital se processa, no essencial, em função da avaliação e reconhecimento dos pares, fazendo com que “(...) cada investigador tenda a ter apenas como receptores os investigadores mais aptos a compreendê-lo, mas também a criticá-lo, e até a refutá-lo” (Bourdieu, 2004: 97). Por isso são restritos os requisitos de admissão a este espaço. A todos os que nele participam se exige um forte domínio – fundado em intensos processos formativos – sobre um conjunto de estruturas teóricas e operativas complexas, acumuladas e codificadas ao longo dos tempos, e depois transformadas numa *habilidade* particular que sintetiza o *ofício do cientista* (e que pode, num olhar mais superficial, parecer algo tácito ou casuístico) (Pinto, 2001). Dando forma particular ao efeito de censura recíproca implicado neste fechamento encontrar-se-á, por seu turno, “(...) o facto de a luta científica, ao contrário da luta artística, ter como objectivo o monopólio da representação cientificamente legítima do ‘real’ e de os investigadores, no seu confronto, aceitarem tacitamente a *arbitragem do ‘real’* (tal como pode ser produzido pelo equipamento teórico e experimental disponível no momento)” (Bourdieu, 2004: 98).

Nesse sentido, os processos de validação científica não se basearão apenas na evidência subjectiva de um indivíduo isolado, nem na mera disputa retórica desenquadrada de qualquer demonstração empírica. Eles são antes fruto da adesão a um modelo singular de cooperação conflitual, regulada em matéria de argumentação e verificação, fundada na intersubjectividade

⁵⁵ De que podem ser exemplo, o campo político ou o económico, entre outros.

dos enunciados, e assente no controlo e crítica mútuos. As discussões que neste espaço têm lugar tenderão assim, por via da sua configuração, a centrar-se na exploração de provas dotadas de fundamentos lógicos e materiais, tendo em vista a consensualização das proposições que melhor parecem adequar-se à descrição dos factos⁵⁶. Transversal à obra de Bourdieu encontrar-se-á, pois, a orientação para um *racionalismo realista*, crítico em simultâneo quer de reducionismos sociológicos (que interpretam o conhecimento científico como mero reflexo do seu contexto de produção), quer de reducionismos cognitivos (assentes na ideia de uma razão universal, capaz de aceder a verdades definitivas) (Berthelot, 2000).

Perspectiva próxima encontra-se, em Portugal, na obra de José Madureira Pinto (2001; 2007) acerca da *especificidade do trabalho científico* e da *autonomia relativa* das suas instituições. Também este sociólogo faz questão de se demarcar das “duas visões opostas, mas igualmente equivocadas” que têm, em larga medida, dominado o olhar sobre ciência: “Por um lado, a de que a ciência emerge e se desenvolve em esfera isolada e autoprotégida face às impurezas da prática social; e, do outro, a de que ela está sempre, por perversidade intrínseca, e ainda que por vias travessas, ao serviço de estratégias de pura consolidação de poder dos dominantes” (Pinto, 2007: 14). Como forma de superar tais impasses, pouco esclarecedores, Madureira Pinto propõe – para além da análise aprofundada das configurações institucionais e organizacionais concretas que subjazem às actividades científicas⁵⁷ – “(...) um exame minucioso à materialidade dos meios de trabalho (teorias, instrumentos de observação, procedimentos metodológicos de elaboração e verificação de hipóteses) efectivamente accionados, segundo combinatórias variadas, nos processos de produção de conhecimentos das ciências” (2007: 13). Na sua perspectiva estes são dos mais ilustrativos elementos do trabalho em ciências. Sendo em larga medida recursos materiais, manuseáveis, orientados para a acção (nem sempre sujeita a reflexão e muitas vezes fundada em saberes processuais tácitos, fortemente dependentes dos contextos locais), eles incorporam todavia, e objectivam, um vasto conjunto de saberes teórico-formais previamente acumulados e validados, que em muito transcendem o seu uso e lhe conferem consistência⁵⁸.

⁵⁶ Neste ponto é interessante observar a proposta analítica de Dascal (1999) – depois retomada por Pinto (2007) – acerca da distinção entre *disputa* e *discussão*. A primeira, embora não rara entre cientistas, obedecerá a princípios comuns a muitas outras esferas de acção social (artes, religião, etc.), já que visa vitória de uma posição sobre as que se lhe opõem exclusivamente através da *argumentação* retórica. Pelo contrário, a segunda (central no campo científico) basear-se-á na apresentação de *provas* fundamentadas em termos lógicos e/ou materiais.

⁵⁷ Projecto há já meio século lançado por Merton e que encontrará em Portugal tradução interessante nos trabalhos apresentados por Jesuíno e outros (1995), Ávila (1997; 1998) ou Costa, Ávila e Martínez (2000).

⁵⁸ Para suportar esta abordagem o autor recorre à tipologia de saberes e competências profissionais proposta do Gérard Malglaive. Esta distingue saberes *teóricos*, saberes *processuais* e saberes *em uso*, considerando ainda como suas possíveis modalidades de expressão os modos *conceptual*, *retórico*, *figurativo* e *agido* (Pinto, 2007). Em última análise, com este tipo de reflexão Madureira Pinto pretende contribuir para o que designa como uma

Tratar-se-á, assim, de desenvolver uma perspectiva sobre a ciência sensível ao facto de esta se tratar indiscutivelmente de uma *prática social*, assente na mobilização de recursos bastante diversificados (cognitivos e relacionais; teóricos e materiais). Como outras práticas, ela inscreve-se na história, sendo por certo marcada pelas circunstâncias particulares de cada momento. Algumas das operações realizadas pelos seus profissionais pouco terão até de específico face às protagonizadas, pela generalidade dos cidadãos, noutras esferas da vida. Mas, na prática científica, haverá que não esquecer a presença de *constrangimentos suplementares* – traduzidos, por exemplo, na adopção de protocolos de observação validados colectivamente ou na aceitação de modelos fortemente estruturados de comunicação e avaliação entre pares. Mais ainda, mesmo que a aquisição de muitos dos fundamentos do ofício do cientista se faça através da experiência em situação concreta, neste caso a prática excede em muito a mera adesão superficial a comportamentos ritualizados. Ela exige a interiorização profunda de um vasto património conceptual e operativo que, embora por princípio acessível a qualquer sujeito, dificilmente se concretiza de modo precipitado (Pinto, 2007). Sob este ponto de vista, estando a ciência evidentemente assente em múltiplas dinâmicas sociais transversais a toda a sociedade, ela não deixará todavia de se afirmar também como *um mundo à parte* (Bourdieu, 2004).

Em suma, muitas são as concepções da ciência, do conhecimento científico e das suas especificidades, que têm vindo a surgir e a informar as perspectivas teóricas sobre estas matérias. O que se pretendeu com a apresentação deste capítulo foi, justamente, dar conta disso. Tanto mais que tudo leva a crer que tais concepções não ficarão circunscritas às páginas dos livros. Elas estão por certo presentes nas representações que orientam os profissionais de algum modo ligados à produção, aplicação e difusão do conhecimento científico. E, em última análise, reencontrar-se-ão ainda nas interpretações que a este respeito fazem a generalidade dos cidadãos. Por isso, mesmo que nem sempre de modo explícito, elas acabam também, conforme se verá, por marcar de modo indelével os entendimentos acerca das actividades de promoção de cultura científica das populações e o modo como estas se concretizam.

epistemologia reformista, capaz de colocar a sociologia da ciência, não ao serviço de denúncias estereis nem de glorificações infundadas acerca da natureza e potencialidades da ciência mas, antes, como um elemento catalizador na auto-reflexão dos cientistas sobre as suas práticas, bem como na reforma das suas instituições.

A ciência nas sociedades contemporâneas: perspectivas e implicações

A progressiva especialização e institucionalização das actividades científicas – inegável à luz das mais diversas correntes de análise, mesmo daquelas que assumem uma posição crítica face a tais tendências – se, por um lado, poderá ter constituído um elemento de distanciação de boa parte da população face às teorias e procedimentos da ciência, por outro, tem estado longe de inviabilizar o seu uso nos mais diversos domínios da vida social contemporânea. Pelo contrário, este é hoje por demais evidente, podendo-se pois equacionar que ambos os processos têm caminhado de mãos dadas ou, pelo menos, de modo não necessariamente incompatível.

Ao mesmo tempo que se multiplicavam os recursos mobilizados pelos cientistas e os resultados proporcionados pelo seu trabalho no seio de instituições especializadas, tornava-se também cada vez mais clara e decisiva a incorporação de saberes, de práticas e de produtos de algum modo ligados à ciência, nas suas múltiplas áreas, em campos tão diversos como a economia e o trabalho, a administração pública e os sistemas políticos, a saúde e a educação, o consumo, o lazer ou as práticas culturais em geral. “O nosso mundo é produzido crescentemente pela ciência e o nosso entendimento dessas transformações baseia-se cada vez mais em ideias por esta geradas” refere Stehr (1994: x), procurando aludir à forma como os avanços científicos têm vindo a transformar o mundo físico e social, bem como os modos de agir e pensar da generalidade da população, mesmo que nem sempre de modo directo ou imediatamente reconhecível. Fala-se assim de uma progressiva *cientificação* da vida social (Stehr, 1994), associada também a uma certa *dessacralização* das instituições científicas (Costa, 1996).

Tal como anunciado nos primórdios da ciência moderna, esta tornou-se elemento chave nas dinâmicas de mudança contemporâneas – papel que, se favoreceu o seu desenvolvimento, a colocou também no centro de muitos dos desafios e dilemas da modernidade, valendo-lhe por isso uma posição de destaque em boa parte dos movimentos tanto de análise, como de promoção ou de crítica, de tais transformações. Neste capítulo deter-se-á atenção particular sobre algumas das reflexões a este propósito produzidas. À semelhança do verificado nos anteriores, também aqui a *cultura científica* se anuncia ora como património profundamente especializado e de acesso circunscrito, ora como parte integrante de formas culturais mais abrangentes. Neste, como em nenhum dos anteriores, torna-se porém eminente a questão de

saber até que ponto a difusão social da ciência pode ser entendida como positiva, fonte de desenvolvimento e emancipação, ou como uma dinâmica não isenta de riscos, favorável ao alastramento de novas desigualdades ou, em última análise, novas formas de dominação e alienação dos cidadãos.

Na bibliografia sociológica muitas são as propostas de análise que assumem ser a expansão e difusão do *conhecimento codificado* um dos aspectos mais distintivos e estruturantes dos modos de organização das sociedades actuais. Claro que a noção de conhecimento codificado não tem na ciência um seu sinónimo⁵⁹. Mas, em qualquer caso, esta apresenta-se como um dos seus exemplos paradigmáticos, ao remeter para um conhecimento produzido por especialistas, através de procedimentos com elevado grau de elaboração, desenvolvido no seio de instituições especializadas; um conhecimento de natureza tendencialmente abstracta, mobilizável por isso em situações muito diversas; um conhecimento altamente formalizado e explicitado através de sistemas simbólicos (como a escrita), susceptível portanto de ser transmitido de modo não necessariamente presencial.

É este o entendimento subjacente às propostas precursoras de Daniel Bell (1973) ou de Alan Touraine (1970) a propósito do que consideravam ser, já na década de 70 do século XX, a emergência da *sociedade pós-industrial*. Tal como será o de muitos outros autores que os seguiram – veja-se conceitos como *sociedade da informação* (Lyon, 1992), *sociedade do conhecimento* (Drucker, 1993; Stehr, 1994), *economia baseada no conhecimento* (Lindley, 2000; Soete, 2000), *sociedade em rede* (Castells, 2002, 2005) ou *sociedade de aprendizagem* (Conceição, Heitor e Lundvall, 2003).

Transversal a estas diversas perspectivas analíticas encontra-se, em larga medida, a constatação do papel decisivo que a ciência cada vez mais desempenha como instrumento de inovação e crescimento económico, ao contribuir para o desenvolvimento de novos produtos e processos produtivos, novas formas de trabalho e novas modalidades de organização. Alguns destes autores concentram-se em particular na demonstração da emergência e expansão dos sectores económicos directamente ligados à prestação de serviços ou às indústrias de maior intensidade tecnológica. Outros lembram que a incorporação de saberes científicos na esfera económica é bastante mais vasta, tocando inclusive os sectores mais tradicionais. Todos reconhecem o papel fundamental das novas tecnologias de comunicação nestes processos de mudança, ao facilitarem o armazenamento e a rápida circulação de vastas quantidades de informação, o seu acesso deslocalizado e o seu uso em múltiplas circunstâncias. Da mesma

⁵⁹ Podem equacionar-se saberes passíveis de codificação não necessariamente oriundos da esfera científica, da mesma forma que importa não esquecer, como se viu, que as actividades científicas são pautadas também pela mobilização de saberes de ordem iminentemente tácita (veja-se, entre outros, Pinto, 2001).

forma, muitos são os que salientam como indicador relevante das transformações em curso o reforço do protagonismo social das instituições de investigação e ensino superior ou o alargamento dos investimentos, públicos e privados, em ciência e tecnologia⁶⁰.

Boa parte destas abordagens tende, assim, a conferir especial atenção ao domínio da economia. Vários autores fazem, porém, questão de lembrar o carácter multidimensional dos processos de mudança contemporâneos, salientando que as implicações da expansão e da mobilização crescente de conhecimentos codificados vão muito para além desta esfera (Stehr, 1994; Castells, 2002). Entre os aspectos mais recorrentemente citados contam-se o alargamento e protagonismo de classes socioprofissionais ligadas a actividades técnico-científicas, pautadas, entre outros, por uma forte feminização ou por novos consumos culturais (Bell, 1973; Lyon, 1992; Costa, Machado e Almeida, 2007); o surgimento de novos movimentos sociais e a renovação das modalidades de participação cívica (Touraine, 1970; Castells, 2002); ou a crescente cientificação das áreas de intervenção e dos processos de administração pública (Habermas, 1987; Beck, Giddens e Lash, 2000).

Alguns salientam ainda, por seu tudo, as transformações patentes em domínios mais directamente ligados à vida privada, focando as mudanças nos planos da família e dos relacionamentos íntimos (por exemplo, as alterações nos níveis de fecundidade ou a reprodução medicamente assistida) ou, ainda, as reconfigurações identitárias proporcionadas pelo reforço das capacidades reflexivas (Beck, Giddens e Lash, 2000). Evidente também é o facto de a ciência estar cada vez mais presente na esfera mediática, seja através de suportes informativos, de divulgação ou debate, seja em programas de entretenimento. A proliferação de centros e museus de ciência ou de revistas e livros de divulgação científica para públicos alargados é igualmente indício da transformação do conhecimento científico em objecto de consumo e lazer (Michael, 1998; Costa, Conceição e Ávila, 2007).

No campo da psicologia social, é particularmente conhecida a perspectiva de Serge Moscovici (1976; 2000) acerca da transformação de teorias científicas em *representações sociais* que passam a circular no universo do senso comum. Produzidas através de processos de *ancoragem* (que permitem entender o novo em função do que é previamente conhecido) e *objectivação* (que facilitam a expressão do que é abstracto com base em elementos de mais fácil reconhecimento), tais representações concretizam alguma difusão social das teorias científicas⁶¹. Jean-Marc Levy-Leblond (1992; 2003) fala, em sentido próximo, da presença de

⁶⁰ Ao longo do século XX, tornou-se aliás cada vez mais claro o facto destas áreas de intervenção se assumirem, nos mais variados contextos, como objecto específico de políticas públicas (Ruivo, 1998).

⁶¹ Elas são formas híbridas, que não correspondem de modo directo ou isento de distorções às teorias que representam – já que circulam à margem do universo da ciência, sendo pautadas por regras e valores diferenciados (ver capítulo 8) – mas que, ainda assim, têm vindo a reconfigurar os saberes do senso comum.

uma *cultura tecnocientífica espontânea* que trespassa a vida social contemporânea, fruto do contacto quotidiano dos cidadãos com elementos ligados ao universo da ciência.

Nalguns casos tais propostas de análise são atravessadas por uma certa narrativa de progresso, associando o crescimento e difusão de conhecimentos científicos a novas oportunidades de desenvolvimento económico e bem-estar social. Este é, em larga medida, o tom patente nas análises de Daniel Bell, de Peter Druker ou, regra geral, de boa parte dos que se centram sobre as questões da economia baseada no conhecimento. Esta visão optimista – não raras vezes pontuada ainda por algum pendor determinista, ao implicitamente pressupor a oferta de conhecimentos e competências como condição suficiente para o crescimento económico – tem vindo, contudo, a ser contrariada por muitos outros autores. Alguns acabam por adoptar uma abordagem antagónica, de índole pessimista, que tende a entender a crescente cientificação da vida social essencialmente como uma ameaça (Habermas, 1987; Santos, 1989; Marcuse, 1991; Beck, 1992; Lévy-Leblond, 1992). Noutros casos, tratar-se-á acima de tudo de alertar para a necessidade de evitar perspectivas simplistas, incapazes de atender ao carácter sempre complexo e multidimensional dos processos de incorporação dos conhecimentos científicos na vida dos indivíduos e das instituições (Giddens, 1994; Stehr, 1994; Costa, 1996; Giddens, 2000; Castells, 2002; Costa, Ávila e Mateus, 2002; Costa, Conceição e Ávila, 2007).

A disseminação da ciência, dos seus saberes e perspectivas de análise, assume-se, neste último sentido, quer como uma oportunidade, quer como uma fonte de novos desafios. Se, por um lado, ela poderá informar decisões, reforçar a eficácia das instituições ou capacitar os indivíduos com um leque mais alargado de opções e de instrumentos de reflexão; por outro, o acesso a tais recursos não deixa ainda de ser pautado por algumas desigualdades e a sua aplicação não raras vezes faz emergir novos riscos, conflitos e dilemas, do ponto de vista social, ambiental ou ético.

Ao assumir-se como um dos pilares centrais das formas de organização e dinâmicas de mudança da vida social contemporânea à escala global, o conhecimento passa a estar (porventura ainda mais) intimamente ligado às questões do *poder*. As oportunidades de acesso ao saber e as capacidades de mobilização de tais recursos (tanto ou mais do que a posse de outros capitais) tornam-se, neste contexto, condições fundamentais para o sucesso, tanto no plano individual como colectivo. Particularmente interessante é, neste âmbito, a opção analítica de Nico Stehr (1994; 2000) quando defende que, do ponto de vista sociológico, o conhecimento deve ser definido como *capacidade para a acção social*. Destaque, pois, para dimensão prática, e activa, da mobilização de saberes em sociedade; mas também para o facto

de tal mobilização, bem como os seus efeitos, não deixarem nunca de depender das condições sociais específicas em que tal exercício toma lugar. Saber é poder; mas essa capacidade de acção jamais será independente das circunstâncias em que é exercida.

Nalguma medida, o conhecimento de que fala Stehr pode ser entendido como uma constante antropológica, já que é condição de toda a prática social. Mas também este autor lembra que, na sociedade contemporânea, se regista uma preponderância nunca antes alcançada do conhecimento codificado e abstracto. A codificação de tais saberes e a sua difusão em suportes informativos ou educativos pode, em princípio, democratizar a sua apropriação ou, ainda, a sua crítica (em última análise favorecendo alguma alteração nos contornos dos exercícios de autoridade naqueles conhecimentos fundados, aspecto que será retomado um pouco à frente). Tal está, porém, longe de anular a persistência de desigualdades no acesso à informação e na aquisição das competências necessárias para a sua efectiva mobilização, acentuada, aliás, pela profunda especialização dos saberes emergentes.

Perspectiva próxima encontra-se, entre outros, nas obras de Lyon (1992), Reich (1996), Castells (2002) ou, ainda, no plano nacional, em vários trabalhos acerca dos processos de recomposição social (Machado e Costa, 1998; Martins, 2005; Costa, Machado e Almeida, 2007) ou da distribuição de competências-chave na sociedade portuguesa (Ávila, 2005). Todos alertam para o facto de o crescimento das actividades que envolvem um trabalho intelectual, não ter invalidado ainda a presença, apesar de tudo significativa, de trabalhadores circunscritos a actividades de produção manual e rotineira. Muitos destes, não obstante a possibilidade (teórica) de acesso à informação disponível nas cada vez mais sofisticadas redes de circulação de dados, acabam por dificilmente a poder mobilizar, por falta de oportunidades mas, acima de tudo, de capacidades para o fazer de forma eficaz. Tanto mais que os que mais tenderão a beneficiar do alargamento dos espaços e mecanismos educativos parecem ser precisamente aqueles que têm já níveis de qualificação mais elevados (Ávila, 2005)⁶².

Neste âmbito é igualmente de referir a proposta analítica de Lash (2000). Salienta este que, a par dos *vencedores da reflexividade*, beneficiados pelo acesso às estruturas de informação e comunicação e capacitados para o seu uso, há que considerar também a presença de perdedores neste processo. Excluídos de tais circuitos, limitados ao desempenho de funções mais desqualificadas e com baixa rentabilidade, os *perdedores da reflexividade*

⁶² Também no campo específico da aferição dos níveis de literacia científica da população – deixando para já em suspenso a análise crítica do conceito e dos seus indicadores – tal tendência se verificará. É reduzido o peso relativo da população que demonstra um conhecimento bom ou razoável acerca de algumas das principais proposições produzidas pela ciência moderna, apresentando-se tal reconhecimento, sem surpresa, associado a percursos de escolarização mais longos (Rodrigues, Duarte e Gravito, 2000; Comissão Europeia, 2001, 2005a, 2010).

encontram-se, em última análise, afastados de um exercício pleno da cidadania. Na obra de Lash fica, contudo, um pouco mais em suspenso saber até que ponto esta dinâmica é, no essencial, fruto da persistência de desigualdades que trespassam todos os domínios da vida social (como parece ser a interpretação dos autores anteriormente citados), ou se ela é antes consequência intrínseca – poder-se-á dizer, perversa – do próprio processo de cientificação da sociedade (abordagem próxima da de autores sobre os quais mais adiante se deterá atenção).

Questão em regra central nas conceptualizações acerca da sociedade do conhecimento tem sido, claro, a da educação das populações⁶³. Há um século atrás apenas uma minoria teria acesso à escola e decerto que poucos perspectivariam vir a usar, em termos pessoais ou profissionais, os saberes e competências aí adquiridos. Na actualidade a situação inverteu-se, sendo as instituições educativas chamadas não só a dotar a generalidade da população de instrumentos cognitivos, teóricos e práticos que permitam o bom desempenho profissional em actividades de crescente exigência técnica (e, em última análise, a manutenção de elevados níveis de produtividade), bem como a capacitar os cidadãos para o seu desenvolvimento integral e para uma participação cívica activa e informada nos novos contextos sociais. A educação tornou-se uma das bases mais estruturantes da cidadania e da inclusão, assumindo crescente centralidade, tanto nos projectos dos indivíduos, como nas estratégias de desenvolvimento da generalidade das nações (Drucker, 1993; Lindley, 2000; Enguita, 2001).

A política educativa configura-se, pois, como domínio prioritário de intervenção do Estado e a educação científica passa a assumir-se não só como área de formação avançada especializada mas, também, como um dos eixos estruturantes dos planos curriculares desde os primeiros anos de escolaridade⁶⁴. Paralelamente, não obstante a importância decisiva das aprendizagens escolares, outros contextos educativos assumem relevância crescente. Tal decorrerá da necessidade de permanentemente (re)qualificar a população adulta, mas, igualmente, do facto de tais saberes circularem agora em múltiplos espaços, muito para além dos muros das escolas. Assim sendo, à educação *formal* veiculada pelas instituições escolares, vêm juntar-se a educação *não-formal* proporcionada, por exemplo, por acções de formação em contexto laboral, bem como ainda uma multiplicidade de oportunidades de educação

⁶³ Razão pela qual alguns analistas optam mesmo pelo recurso a expressões como *sociedade educativa* ou *sociedade de aprendizagem* (Carneiro, 2003; Conceição, Heitor e Lundvall, 2003).

⁶⁴ Os percursos de escolarização tornam-se também mais longos e as escolas passam a integrar alunos com as mais diversas origens sociais, muitos dos quais antes tenderiam a cedo ficar à margem dos sistemas de ensino formal (Sebastião, 1998)

informal, propiciadas no campo da família, do trabalho, do lazer ou da participação cívica (veja-se, entre muitos outros, o papel formativo dos meios de comunicação social)⁶⁵.

A partilha do saber, apoiada nesta expansão da oferta educativa, é certamente um elemento indispensável ao efectivo desenvolvimento de uma sociedade do conhecimento. Poder-se-á contudo questionar, não só através de que mecanismos pode ser o conhecimento científico mais eficazmente difundido junto de todos os segmentos sociais mas, também, até que ponto a sua distribuição social será efectivamente concretizável, ou mesmo totalmente desejável. É nestes termos que Philippe Roqueplo inicia a argumentação do seu influente livro, de 1974, justamente dedicado aos dilemas da partilha dos saberes – particularmente evidentes na observação do que denomina como actividades de vulgarização científica⁶⁶. Este autor francês refere: “(...) num mundo onde a ‘ciência’ constitui um poder penetrante até ao coração da nossa vida quotidiana e onde ela é reivindicada como elemento de legitimação do poder social, uma verdadeira democracia não é possível – a todos os níveis da vida social – senão através de uma verdadeira democratização do saber” (Roqueplo, 1974: 13). Lembra, porém, que tal partilha está longe de ser isenta de obstáculos e contradições, consequência, quer da forte especialização e sofisticação dos saberes e procedimentos científicos, quer precisamente da forte ligação na sociedade contemporânea entre competências técnico-científicas e poder social, nas suas variadas formas.

Por um lado, há a considerar a dificuldade em dar a conhecer um tipo de prática social e cognitiva (a prática científica) que, sendo desenvolvida no seio de instituições específicas e segundo procedimentos bastante complexos, dificilmente pode ser directamente praticada pela generalidade da população; e que, pese embora fortemente dependente de conhecimentos codificados, sem sempre se poderá reduzir por completo à forma discursiva. Trata-se aqui de ponderar os possíveis limites de uma efectiva compreensão, e consequente apropriação em situações práticas, de conhecimentos altamente especializados, por quem não tem formação específica nem contacto directo com os domínios em que estes foram produzidos ou onde são mais frequentemente aplicados.

Por outro lado, há ainda a considerar a própria função social que tem vindo a ser atribuída à ciência e aos seus saberes. Roqueplo lembra que, na sociedade contemporânea, se tornou recorrente o recurso a conhecimentos periciais como suporte e justificação da acção,

⁶⁵ A aprendizagem ao longo da vida passa a ser alvo de atenção particular no domínio da intervenção pública (veja-se, a título de exemplo, os relatórios Delors, 1996; Comissão Europeia, 2000). Por outro lado, estes desenvolvimentos tenderão a suscitar uma certa “crise da escola”, gerada precisamente pela democratização do acesso à educação formal, pelas exigências de adaptação da formação escolar, bem como pela proliferação, e concorrência, de outros espaços de aprendizagem (Enguita, 2001).

⁶⁶ As questões levantadas por este autor serão obviamente retomadas na segunda parte desta exposição.

tornando-se pois estruturante aquilo que o autor denomina como a *ideologia das competências*. Estas, particularmente centrais em qualquer organização de pendor tecnocrático, são uma mistura de *saber e poder*, na medida em que aliam o conhecimento especializado, e a sua eficácia na resolução de muitos problemas, ao reconhecimento da autoridade social de tais saberes e dos seus detentores. Nesse sentido, a ideia de competência baseia-se numa certa *ruptura cultural* que distancia o perito do leigo e que funda uma determinada hierarquia social⁶⁷. A partilha do conhecimento enfrenta, pois, esta outra contradição: ela justifica-se como forma de promover a capacitação dos indivíduos, mas a sua efectiva concretização poderá, de algum modo, corroer os fundamentos da hierarquia social tal como ela tem vindo a ser estabelecida. Por essa razão, Roqueplo afirma: “Na medida em que a hierarquia se pretende justificar com base na competência (real ou fictícia), ela não pode senão opor-se a toda a transferência de saber que se transforme *ipso facto* numa crítica das competências” (1974: 14-15).

Como outros que se lhe seguirão, Roqueplo procura essencialmente chamar a atenção para o facto de nas políticas de difusão dos saberes técnicos e científicos, não obstante a sua clara relevância e pertinência, poder não raras vezes estar em causa, tanto um efectivo desejo ou mesmo uma efectiva possibilidade de generalização do acesso às competências, como o reforço de uma certa ilusão de partilha democrática do conhecimento, eventualmente necessária para que ideologicamente se justifique a manutenção das formas de organização social pré-estabelecidas⁶⁸. Perspectiva não muito diferente é encontrada entre outros autores que alertam para a existência de um currículo oculto nos sistemas educativos formais. A educação científica nas escolas vem certamente promover alguma familiarização dos jovens face a conhecimentos decorrentes da ciência, mas ela poderá ter também como efeito uma certa legitimação do papel social dos peritos na sociedade contemporânea (Giddens, 1992). Conforme se verá, a co-presença de intuítos de índole informativa, educativa e promocional será uma constante na generalidade das iniciativas de aproximação da ciência aos públicos não especializados.

Os problemas identificados por Roqueplo (1974), não sendo necessariamente intransponíveis, são certamente pertinentes e complexos. Eles encontram-se, de forma directa ou indirecta, patentes na obra de muitos outros analistas que, desde então, se dedicam às

⁶⁷ A este propósito veja-se também, no capítulo 4, a conceptualização de Bensaude-Vincent (2001) e os argumentos pela sua obra suscitados.

⁶⁸ Tudo isto tenderá a favorecer, na perspectiva de este autor, alguma superficialidade e até espectacularidade das formas discursivas frequentemente adoptadas na comunicação da ciência face a públicos não especializados. Estas podem ter como consequência não tanto a capacitação dos cidadãos mas, antes, ou pelo menos em simultâneo, a manutenção uma certa atitude de reverência face aos peritos e aos seus saberes (esta questão será obviamente retomada em pontos posteriores da presente exposição).

questões da comunicação da ciência face a públicos alargados. Como assinalam Costa, Ávila e Mateus (2002: 26-27), muitos dos textos acerca destes temas tendem, por isso, a revelar frequentemente um discurso algo paradoxal. Por um lado, enfrentam um *paradoxo cognitivo* quando defendem que se dê a conhecer a actividade científica a quem não a pratica e, paralelamente, admitem ser esta algo de que só se pode ser efectivo conhecedor praticando-a intensamente; por outro, confrontam-se com um *paradoxo democrático*, quando advogam decisões públicas mais democráticas através da participação alargada das populações e, em simultâneo, mais informadas por conhecimentos científicos – saberes que, atendendo ao paradoxo cognitivo, se pressupõem inacessíveis à maioria.

Mantendo para já a discussão num plano teórico mais alargado, as pistas anteriormente lançadas podem ser aprofundadas recorrendo aos contributos analíticos desenvolvidos por Anthony Giddens (1992; 1994; 2000a) a propósito da expansão e crescente centralidade dos sistemas periciais na modernidade, bem como da consequente reconfiguração das relações entre peritos, por um lado, e cidadãos em geral, por outro. Este autor inglês conceptualiza tais *sistemas periciais* como “(...) sistemas de realização técnica, ou de pericialidade profissional, que organizam vastas áreas do ambiente material e social em que vivemos” (Giddens, 1992: 19). Entende-os enquanto elemento chave dos *mecanismos de descontextualização, separação do espaço-tempo e apropriação reflexiva do conhecimento* que considera estarem na base das dinâmicas da modernidade. Aproxima-se assim, nalguma medida, dos princípios subjacentes, por exemplo, às propostas teóricas Stehr ou de outros dos autores nesta linha, todos eles confrontados com a centralidade deste tipo de sistemas nas sociedades contemporâneas.

Na obra de Giddens assume, porém, particular destaque a ideia de que influência decisiva dos sistemas periciais se, por um lado, em contextos profundamente pautados pela complexidade, vem facilitar a acção social e capacitar os cidadãos para escolhas mais informadas ou potencialmente mais eficazes; por outro, tem como consequência alguma desqualificação desses mesmos cidadãos, já que estes se tornam inevitavelmente mais dependentes da acção e informação de peritos, nos variados domínios da sua vida. Ambas as dinâmicas coexistem; tanto mais que – pese embora a clara propagação das oportunidades de aprendizagem – a especialização e a rápida expansão dos conhecimentos de ordem técnico-científica tornam impossível, a cada indivíduo, um total controlo sobre todo o tipo de sistemas periciais nos quais a sua vida se baseia.

Nestas condições, salienta Giddens, mais do que o conhecimento aprofundado sobre tais sistemas, é a *confiança* no seu bom funcionamento que se assume como elemento central de toda a organização social. Tal confiança apresenta, no entanto, contornos muito particulares

no contexto da modernidade. Ao contrário do que se passaria nas sociedades tradicionais, a acção baseada na confiança nos sistemas periciais (reflectida ou, em muitos casos, meramente rotineira) não se funda necessariamente numa relação de proximidade ou deferência face a qualquer tipo de “guardião da verdade” (por exemplo, um membro da igreja), cuja autoridade adviria do acesso privilegiado a um saber de tipo absoluto e não codificado. Na actualidade, a confiança de que Giddens fala reflecte antes a aceitação pragmática da credibilidade e fiabilidade de sistemas de conhecimento fundados na pericialidade e no cepticismo metódico, independentes dos contextos locais, altamente regulados e resultantes de uma profunda especialização.

A especialização dos saberes implica, é certo, que tais sistemas tendem a ser opacos à maioria, na medida em que ninguém consegue ser perito em múltiplas áreas de saber; mas, por outro lado, ela implica também que, em princípio, “(...) o saber incorporado nas formas modernas de conhecimento pericial está à disposição de qualquer um, caso tenha os recursos, o tempo e a energia disponíveis para o adquirir” (Giddens, 1994: 27)⁶⁹. Neste sentido, a autoridade regra geral reconhecida aos peritos não advirá de qualquer característica pessoal transcendente, nem de um domínio profundo, por parte daqueles a quem estes se dirigem, dos conhecimentos por eles mobilizados; ela resultará antes da credibilidade do sistema abstracto de que são representantes, num determinado contexto circunscrito⁷⁰. Todos os peritos se transformam em membros do público leigo quando confrontados com áreas de especialidade que não dominam, no que claramente se diferenciam da figura do sábio tradicional⁷¹. E todos se sujeitam à crítica, desde logo no seio dos próprios sistemas periciais em que se integram, uma vez que o cepticismo racional passa a ser, na perspectiva deste como de muitos outros analistas, parte constituinte de tais novos sistemas de conhecimento.

Giddens admite que alguns destes peritos tendem ainda a ser alvo de uma certa reverência do ponto de vista pessoal, e em domínios que ultrapassam a sua pericialidade – fenómeno não raras vezes estimulado pelos próprios como forma de rentabilizar o seu poder social. Tanto mais que, embora a ciência se tenha constituído como forma de superar os saberes e poderes tradicionais, durante dois séculos o conhecimento científico terá sido frequentemente apresentado e interpretado como fonte de certezas (ou de verdade, em sentido absoluto), acabado por se estabelecer em muitas situações como uma autoridade com contornos próximos das autoridades pré-modernas (assente, designadamente, na percepção da

⁶⁹ Por isso, aliás, se caracterizou (no capítulo 1) a ciência contemporânea como resultado de um processo de *diferenciação funcional* (Luhmann, 1982, 1993).

⁷⁰ Argumento similar é encontrado, por exemplo, em Lewenstein (1996) e Broman (1998).

⁷¹ Veja-se, a este propósito, os desenvolvimentos do capítulo 4, bem como o exposto na parte final da dissertação.

distância entre peritos e leigos)⁷². Tende porém este autor a considerar, tal como outros (Stehr, 1994; Castells, 2002), que tais situações são agora bastante mais limitadas, já que a expansão do conhecimento e da sua distribuição pelos diversos actores sociais virá, em termos gerais, reforçar a capacidade crítica de boa parte dos cidadãos e um entendimento cada vez mais preciso acerca das efectivas potencialidades e limites dos saberes periciais.

Lembrando o trabalho de Erving Goffman (1971), a propósito da distinção entre *fachada* e *bastidores*, Giddens (1992) avança ainda que um elemento fundamental na manutenção da confiança dos leigos nos sistemas periciais é a gestão cuidada do limiar entre o que destes é dado a conhecer ao público e aquilo que tende a permanecer mais oculto. Frequentemente os peritos tenderão a resguardar os bastidores do seu trabalho, não só porque o exercício da pericialidade exige ambientes altamente especializados (propícios, por exemplo, à discussão entre pares), ou porque o interesse e a disponibilidade para a eles aceder é reduzido por parte dos leigos, mas também porque estes são espaços onde, justamente, se torna mais evidente a possível falibilidade dos profissionais, em termos individuais. Tal como outros (Roqueplo, 1974; Stehr, 1994; Trench e Junker, 2001) também Giddens admite, assim, que algum isolamento da ciência face ao público pode funcionar como um importante instrumento ao serviço da manutenção da autoridade das instituições científicas.

Todos estes lembram, todavia, que tentativas de total fechamento serão, no contexto da modernidade, contraproducentes – para além de, em última análise, já impraticáveis (atendendo à penetração do conhecimento científico nas mais variadas esferas da vida pública ou privada). A existência de *pontos de acesso* que proporcionam o contacto mais directo entre os agentes comuns, individuais ou colectivos, e os representantes dos sistemas abstractos revela-se, pois, não só recorrente, mas também indispensável. Constituindo eventuais “lugares de vulnerabilidade para os sistemas abstractos”, eles são igualmente “junções onde a confiança pode ser conservada ou estabelecida” (Giddens, 1992: 61). Conforme se verá, as iniciativas de promoção de cultura científica, sobre as quais se debruçará o presente trabalho, podem ser precisamente entendidas como exemplos destes “espaços de encontro entre ciência e públicos” (Felt, 2003c).

Para muitos dos autores até agora enunciados, a expansão e importância crescente dos sistemas periciais tende, assim, a ser encarada como um dado incontornável e, sob vários pontos de vista, desejável (mesmo que não isenta de desafios). Outros porém, conforme já afluído, vieram denunciá-la como excessiva, associando o desmoronamento das formas mais tradicionais de conhecimento e legitimação do poder à emergência de novos modos

⁷² É sob este prisma que se podem, aliás, entender boa parte das críticas sociológicas a propósito do papel social da ciência, bem como alguns dos debates epistemológicos anteriormente citados.

dominação e alienação. Este tipo de corrente de pensamento não é novo, tendo tido particular expressão a partir dos anos 60, com os trabalhos apresentados por Jacques Ellul (1977) ou por Herbert Marcuse (1991), entre outros. Estes procuram reflectir acerca da pretensa hegemonia dos saberes técnicos e científicos sobre quaisquer outras formas de pensamento e acção e, em particular, sobre os seus potenciais usos perversos, associados ao exercício de controlos tecnocráticos e a algum desvanecimento das consciências.

Neste quadro, a obra de Jurgen Habermas (1987) tornou-se uma referência incontornável. Partindo das propostas de Weber, defende este autor alemão que, ao longo do século XX, se assistiu à progressiva invasão das mais diversas esferas da vida social por critérios de *acção instrumental*, guiada pela racionalidade e pelo recurso a regras técnicas, orientadas em exclusivo para a eficácia das intervenções; em detrimento de modalidades de *acção comunicativa*, fundada na intersubjectividade e dirigida para construção interactiva de consensos. Deste ponto de vista, num contexto que Habermas considera pautado pela *despolitização das massas* e pela *erosão dos espaços de debate público*, a ciência e a tecnologia assumem-se já não apenas como fontes de saber mas, acima de tudo, como *ideologia*. Os seus valores passam a orientar todos os domínios da sociedade, reforçando uma perspectiva determinista segundo a qual “(...) a evolução dos sistemas sociais *parece* estar determinada pela lógica do progresso técnico-científico” (Habermas, 1987: 73, *itálico no original*). Segundo o autor, todo este panorama se associa à afirmação de um *modelo tecnocrático* de relação entre saber técnico-científico, prática política e opinião pública, modelo que legitimando a dominação social exercida pelos peritos, desqualifica os cidadãos e, inclusivamente, os seus representantes políticos na tomada de decisões, qualquer que seja o seu âmbito. A acção política passa a ser entendida como meramente técnica, despojada de qualquer dimensão moral – ao contrário do pressuposto na obra de Weber, defensor de um *modelo decisionista* segundo o qual, não obstante a pertinência do recurso a pareceres técnicos (centrados sobre os *meios* da acção), a decisão pública seria, em última análise, tomada pelo poder político (especialista na ponderação quanto aos seus *fins*) (Peters, 2008).

Esta argumentação teórica visa, em última análise, a defesa do desenvolvimento de um outro tipo de modelo, denominado como *pragmatista*. Este assentaria na revitalização do debate e da articulação entre saberes técnicos e saberes práticos ou, noutras palavras, na “(...) tradução das questões práticas para problemas que se põem em termos científicos e retroversão das informações científicas para a resposta às questões práticas” (Habermas, 1987: 117). A comunicação recíproca entre cientistas e decisores pressuporia, neste quadro, uma intensa mediação proporcionada pela opinião pública e pelas modalidades de acção

comunicativa. Habermas procura assim – sob o ponto de vista do seu programa político – revitalizar o papel do espaço público, que considera inaceitavelmente negligenciado (quer pelo modelo tecnocrático, quer também pelo decisionista). Sob uma óptica mais analítica, não deixa porém de anunciar igualmente os obstáculos da comunicação alargada dos saberes científicos (altamente especializados, burocratizados e não raras vezes alvo de mecanismos de protecção), bem como os desafios da implementação na sociedade contemporânea de mecanismos de participação pública realmente informada e não susceptível de manipulação.

As propostas políticas de Habermas terão encontrado terreno fértil entre os movimentos sociais de crítica a algumas das aplicações tecnocientíficas, bem como entre os cientistas sociais subsidiários de concepções de pendor construtivista-relativista acerca da ciência⁷³. Na última metade do século XX assistiu-se à emergência, em especial nalguns meios académicos e políticos, daquilo que se podem designar genericamente – com maior ou menor propriedade – como posições *anti-ciência*. Estas assumem contornos bastante diversificados⁷⁴. Por vezes estará em causa, no essencial, a ponderação dos riscos e incertezas inerentes a algumas das aplicações do conhecimento científico na esfera económica, social, ambiental ou política, e a consequente defesa de novas modalidades de planeamento e controlo de tais aplicações, de preferência susceptíveis de envolver um leque mais diversificado de actores sociais. Noutros casos, conforme se viu, tratar-se-á porém de questionar mais profundamente os fundamentos da instituição científica, das suas práticas e das suas relações com os poderes políticos e económicos, propondo-se ou antevendo-se indícios da emergência de novos modelos de conhecimento e governação.

Neste último quadro, a ciência moderna tende então a ser denunciada como elitista, não só pelo facto de o seu desenvolvimento ter vindo a pôr em causa muitos dos saberes de ordem local e tradicional⁷⁵, mas também por ser entendida, por muitos destes analistas, como produto de grupos sociais e interesses parcelares ou, finalmente, como um elemento de dominação das elites sobre a generalidade da população (agora remetida para uma suposta condição de ignorância). Deste ponto de vista, a cultura científica é denominada de anti-democrática, hegemónica, ou mesmo burguesa e sexista (Santos, 1987, 1989; Leach, Scoones e Wynne, 2005). O conhecimento científico surge como um mito (Latour, 1989) ou uma meta-narrativa (Lyotard, 1989) que – sem grandes diferenças face ao discurso religioso, em

⁷³ Pese embora seja de referir que Habermas sempre tendeu a manter-se, pelo menos do ponto de vista epistemológico, afastado de tais perspectivas.

⁷⁴ A propósito das múltiplas facetas dos argumentos anti-ciência mais recorrentes veja-se as sínteses de Gregory e Miller (1998), Gross e Levitt (1994) ou Holton (1992).

⁷⁵ Paradoxalmente, este aspecto é percebido por muitos outros como um dos mais positivos contributos da actividade científica em termos civilizacionais.

relação ao qual se pretenderia demarcar – assume contornos meramente ideológicos, corroendo outras formas de saber e alienando os cidadãos.

Ora adoptando uma postura de pendor conservador⁷⁶, ora formulando teses de cariz aparentemente mais revolucionário, tais propostas de análise tendem a constituir-se essencialmente como reflexões anti-modernidade, nalguns casos anunciando a emergência de uma nova ordem social – apelidada como *pós-moderna*, e caracterizada pela prevista erosão da legitimidade social de tais meta-narrativas, pela descrença nas ideias de razão e progresso, ou pela revitalização de alguns valores e formas de pensamento pré-modernos, entre outros (Lyotard, 1989; Bauman, 1991)⁷⁷.

Referência incontornável neste contexto são as conceptualizações de Ulrich Beck (1992; 1998; 2000) a propósito da chamada *sociedade do risco* – igualmente desenvolvidas por Giddens (1994; 1998; 2000a) e permanentemente retomadas por boa parte dos autores anteriormente citados. Considera Beck que a difusão social do conhecimento científico se deu, numa primeira fase (que designa como *cientificação primária*), num contexto em que se pressupunha como dado o mundo físico e social, e como possível o seu controlo e manipulação, precisamente através da acção da ciência e da tecnologia. Nas sociedades contemporâneas, contudo, assistir-se-á ao que estes autores denominam como *fim da natureza* e *fim da tradição*, significando tal que não só o mundo físico passa a ser totalmente marcado pela intervenção humana, sendo incertos os efeitos de tal intervenção, como também a vida social passa a ser encarada, não como destino, mas como alvo de opções. Mais ainda, tais escolhas, podendo ser ponderadas de acordo com informações de cariz científico, têm inevitavelmente uma dimensão moral, num contexto em que a ciência, sendo dada vez mais necessária, se revela insuficiente na ponderação de muitos dos riscos com os quais as pessoas e as instituições se passam a confrontar.

⁷⁶ De lembrar, por exemplo, a utilização de argumentos anti-ciência a propósito da defesa das teses criacionistas, particularmente comum no contexto norte-americano.

⁷⁷ É sob este pano de fundo que se podem enquadrar, por exemplo, propostas como as elaboradas por Boaventura Sousa Santos (1987; 1989) a respeito da necessidade de desenvolver uma *ciência pós-moderna*, projecto de eliminação das distinções entre conhecimento científico e senso comum; ou por Brian Irwin (1994; 1998; 2001; 2006; 2008) acerca dos possíveis contornos de uma *ciência cidadã*, traduzida numa mais estreita articulação de interesses e perspectivas de cientistas, decisores e cidadãos em geral. A primeira reivindica-se resultado de uma mais profunda reflexão epistemológica acerca da ciência moderna, propondo a sua reformulação; a segunda centra-se essencialmente nos desafios do desenvolvimento sustentável e da criação de mecanismos de participação do público em decisões de base científica. Em comum têm ambas o facto de procurarem, por um lado, denunciar os riscos e paradoxos da penetração do conhecimento científico em vastos domínios da vida social e, por outro, revitalizar os conhecimentos de ordem local, possuídos e desenvolvidos pelos cidadãos através das suas experiências quotidianas, como elemento que não pode ser descurado nos processos de produção do conhecimento científico e de tomada de decisão. As implicações destas abordagens na conceptualização da relação entre cientistas e cidadãos serão retomadas no próximo ponto da exposição.

Não que os perigos aos quais os indivíduos se sujeitam sejam hoje necessariamente mais numerosos ou mais graves do que eram há algumas décadas atrás, lembra Giddens (1998). O que está em causa é antes, por um lado, o reconhecimento mais alargado de tais ameaças e a aspiração a um seu mais eficaz controlo (em larga medida proporcionados precisamente pelos modernos avanços científicos); e, por outro, o facto de alguns dos novos riscos terem sido suscitados pelas próprias dinâmicas da modernidade (para as quais a ciência contribuiu) e de se ter tornado também mais evidente que boa parte das acções em prol da sua minimização serão, porventura sempre, pautadas pela incerteza. A sociedade do risco emerge não só *apesar* do conhecimento acumulado, mas justamente *por causa* dele – no duplo sentido em que este é causa e instrumento de identificação de tais riscos. Tratar-se-á, pois, de uma radicalização das condições da modernidade, que implica o reconhecimento de que a ciência e a tecnologia podem ser “um pau de dois bicos” (Giddens, 1994: 25); um processo pautado pela *cientificação reflexiva* (Beck, 1992), ou seja, pelo confronto da própria ciência com os seus efeitos e limites.

Se a crescente penetração do conhecimento científico na sociedade contemporânea pode, num primeiro momento, ter implicado a difusão da crença no progresso e ter apoiado processos de pendor tecnocrático – significando isso alguma subjugação dos leigos às autoridades periciais – por outro lado, porventura num segundo momento, ela terá suscitado um crescente reconhecimento das áreas do conhecimento ainda sujeitas a incertezas e controvérsias, bem como dos domínios da acção individual e colectiva que, podendo ser informados por saberes de origem científica, exigem no entanto a ponderação de aspectos de ordem ética e moral, à margem da acção da ciência. Giddens conclui, a este propósito, “A modernidade implica efectivamente a institucionalização da dúvida” (Giddens, 1992: 125)⁷⁸.

Beck, Giddens e Lash (2000) optam, assim, por designar o actual estágio de desenvolvimento social como *modernidade reflexiva*. Pretendem assim aludir, não só ao alargamento dos instrumentos de exame e constante reformulação das práticas sociais, individuais e colectivas, com base na informação disponível nas sociedades contemporâneas, mas, igualmente, ao facto de tal conhecimento permanentemente contribuir para acentuar o carácter instável e mutável das condições da acção, o que gera ainda maior incerteza quanto às suas consequências. Beck (2000) será o mais acutilante na demonstração do carácter paradoxal de muitas das mudanças sociais em curso, ao interpretar a sociedade do risco como

⁷⁸ Lembra, ainda, este autor que no seio das instituições científicas nunca o exercício da razão pode ser confundido com um instrumento de produção de certezas absolutas. “Na ciência, nada é certo, e nada pode ser provado, mesmo se o esforço científico nos oferece a informação mais fiável sobre o mundo a que podemos aspirar. (...) Nenhum saber, nas condições da modernidade, é saber no ‘antigo’ sentido, onde ‘saber’ é ter certeza” (Giddens, 1992: 28).

demonstração de uma modernidade que acabou por se “voltar contra si mesma”, gerando novos dilemas que tendem a escapar às aspirações de controlo nas quais a modernidade se fundara e minando mesmo a credibilidade dos seus sistemas periciais. Neste último ponto, conforme se verá, as análises de Beck e Giddens tendem a distanciar-se – tal como salientado, aliás, pelo seu colega Scott Lash (2000).

Antes, porém, este escreve: “Resumindo, se a modernização simples significa subjugação, então a modernização reflexiva implica a capacitação dos sujeitos” (Lash, 2000: 108). Afastam-se assim estes autores da imagem do sujeito alienado, despojado de competências de reflexão e intervenção (noutras palavras, do consumidor explorado, do eleitor manipulado, etc.), que tendia a estar subjacente às análises de autores como Marcuse (1991) ou Habermas (1987); aproximando-se, pelo contrário, das abordagens de Stehr (1994) ou, ainda, de Manuel Castells (2002)⁷⁹. Pese embora concordando que o conhecimento científico se encontra associado a novas formas de poder social, tendem a admitir que estas podem não remeter necessariamente para exercícios de repressão ou coerção, antes se traduzindo em redobradas possibilidades de emancipação – decorrentes, quer do alargamento das oportunidades de acesso ao conhecimento (mesmo que sempre limitadas ou desiguais), quer também daquilo que apontam como sendo uma tendência de revitalização da dimensão política das decisões de base científica. Esta será inerente ao reconhecimento – porventura cada vez mais patente – dos dilemas éticos e morais subjacentes a tais decisões; reconhecimento que justifica, e inclusivamente pode passar a exigir, uma participação mais activa de todos os cidadãos na vida colectiva, independentemente da sua condição de leigos ou peritos (argumento que, sendo certamente caro a Habermas, vem de algum modo contrariar os seus receios quanto a uma total colonização da vida social pela acção instrumental).

Neste ponto tornam-se, porém, mais evidentes as diferenças entre autores como Giddens ou Stehr, por um lado, e Beck ou outros mais directamente envolvidos na chamada crítica pós-moderna da ciência, por outro. Giddens considera que a capacitação dos sujeitos se dá por via da acção e expansão dos sistemas periciais e da confiança que – não obstante algumas reacções ambivalentes – os indivíduos neles depositam. Beck, pelo contrário, defende que tal capacitação se dá por oposição a tais sistemas, através da identificação dos seus limites e,

⁷⁹ Associadas à expansão do que considera ser a *sociedade em rede* – forma de organização societal pautada pela rápida circulação de informação em suportes tecnológicos sofisticados e pela crescente qualificação dos indivíduos e das organizações – Castells destaca não só novas possibilidades de controlo social mas, igualmente, novas oportunidades de autonomia dos cidadãos – na definição das suas opções de participação cívica, nas relações laborais, no contacto com as autoridades ou com os peritos, na validação de informações veiculadas pelos media, etc. – e, em última análise, a constituição de cenários que tornam ainda mais imprevisíveis, portanto eventualmente menos controláveis, os resultados da prática social (Cardoso e outros, 2005; Cardoso, Gomes e Conceição, 2007).

inclusivamente, da rejeição dos modelos por estes propostos. O primeiro destaca a *confiança* nos sistemas periciais como elemento central da expansão da reflexividade social – uma confiança que, como se viu, assume contornos muito particulares atendendo à natureza do conhecimento por aqueles mobilizado. Já o segundo, centrando boa parte da sua argumentação na identificação do carácter falível e contraditório dos avanços técnicos e científicos, tende pelo contrário a enfatizar a *desconfiança* com que os cidadãos supostamente passam a encarar tais sistemas de conhecimento, nela vendo um indício e um instrumento de mudança social.

Conforme se verá no próximo capítulo, é hoje cada vez mais aceite que a relação das pessoas com a ciência se tratará fundamentalmente de uma relação pautada por alguma ambiguidade ou ambivalência – traduzida na articulação de posições, ora de distanciamento, ora de proximidade, variáveis em função dos contextos ou do tipo de questões em causa. Tais manifestações serão fruto, quer de alguma capacitação dos sujeitos em relação ao entendimento do que a ciência significa e pode implicar, quer também do confronto directo com os seus produtos ou, ainda, com a própria centralidade das instituições científicas nas sociedades contemporâneas e com alguma inevitabilidade do recurso aos conhecimentos aí produzidos⁸⁰.

Em suma, num contexto em que o conhecimento científico cada vez mais penetra os mais diversos domínios da vida social, sob o ponto de vista sociológico a ciência pode ser entendida em múltiplas acepções – recurso económico, instrumento de trabalho, conteúdo pedagógico, tema mediático, produto de consumo e lazer, área de intervenção pública, suporte de decisão individual e colectiva, matéria de movimentos sociais, ideologia, mecanismo produtor ou minimizador de riscos e incertezas, objecto de aplicação social negociada entre vários agentes, etc. Não raras vezes ela tem sido alvo de questionamentos, quer no que toca à sua legitimidade cognitiva, quer em particular no que respeita às suas aplicações e implicações sociais, ao papel que acabou por assumir na sociedade contemporânea ou ao tipo de relação que os seus protagonistas têm estabelecido com outros actores sociais. Ainda assim, nunca deixou de ser também perspectivada, por muitos analistas, como instrumento incontornável ao serviço do desenvolvimento das instituições e da capacitação dos cidadãos; e muitos serão os possíveis exemplos de tais contributos.

⁸⁰ Poder-se-á, aliás, considerar que a mesma ambivalência tende a estar presente nos próprios argumentos de autores como Beck, quando estes descrevem o surgimento de movimentos sociais de crítica a algumas aplicações científicas (nomeadamente no plano ecológico). Tais movimentos serão, eles próprios, fundados não só na emergência de *expertises* alternativas mas, também, num constante recurso a conhecimentos de índole científica. “A ciência é uma das causas, o meio de definição e a fonte de soluções para os riscos” (Beck, 1992: 155), proposição que revela bem o carácter incontornável – necessário, mesmo que nem sempre suficiente – do recurso à ciência na ponderação de boa parte dos problemas sociais contemporâneos.

Face a este panorama, torna-se evidente uma certa *dessacralização* das instituições científicas, das suas práticas e produtos (Costa, 1996) – que não se confunde necessariamente com banalização, indiferença ou crítica gratuita, mas antes se traduz na afirmação da esfera científica como parte integrante da sociedade, pautada por saberes que nada terão de intrinsecamente sagrado ou oculto, e directamente envolvida em muitos dos desafios e dilemas que pautam a vida social contemporânea. Esta transformação terá sido, justamente, favorecida pela crescente difusão e incorporação social do conhecimento científico e pela progressiva qualificação das populações, bem como pela própria profissionalização das actividades de pesquisa e abertura das unidades de investigação à relação com outras esferas de actividade. Isto estará longe de invalidar a persistência de alguns obstáculos significativos na relação da ciência com o público em geral, decorrentes tanto da especialização das práticas científicas e dos seus produtos, como da manutenção de desigualdades sociais relevantes (designadamente no acesso a certos recursos), ou ainda da própria função social que tem sido atribuída aos conhecimentos periciais nas sociedades contemporâneas. No próximo ponto procurar-se-á precisamente aprofundar a reflexão sobre a relação dos leigos com a ciência e os cientistas, nos múltiplos contextos sociais em que tais contactos têm lugar.

Para já importa acima de tudo reter a ideia de que, ao longo do século XX, a ciência acabou por se configurar, indiscutivelmente, como *problema social* (Merton, 1979a; Restivo, 1988; Costa, 1996), implicada que está na emergência, ponderação e resolução de muitas das oportunidades, dos dilemas e das desigualdades com os quais todos se confrontam, no plano pessoal ou colectivo. Testemunho disso é a presença persistente na agenda pública (política, mediática ou outra) de tão variadas questões de algum modo relacionadas com a esfera científica, bem como a própria posição de destaque que tais questões ocupam nos debates das ciências sociais acerca das formas emergentes de organização humana. Neste âmbito, são interessantes as palavras de Stehr: “(...) na medida em que o conhecimento se torna princípio constitutivo da sociedade moderna, a produção e distribuição do conhecimento não pode escapar, se é que algum dia pode, a conflitos e lutas explicitamente políticas” (Stehr, 1994: 257). Este é, pois, nos dias de hoje, o panorama onde qualquer actividade de promoção de cultura científica certamente integrará.

Ciência e públicos da ciência: distância ou proximidade?

Neste capítulo procurar-se-á retomar e aprofundar os entendimentos que têm sido produzidos a propósito das relações que, nas sociedades contemporâneas, se estabelecem entre a ciência – enquanto instituição diferenciada, pautada por conhecimentos, regras e valores altamente especializados – e os cidadãos em geral – não necessariamente experimentados nas actividades científicas, porém, cada vez mais implicados nas suas aplicações, nos dilemas que o seu desenvolvimento suscita ou, até, no seu financiamento. Trata-se, noutras palavras, de aprofundar a discussão acerca do estatuto dos *leigos*, ou dos *públicos* da ciência – questão certamente incontornável quando se trata de compreender os contornos das actividades de promoção de cultura científica que têm vindo a ser dirigidas às populações.

Vários têm sido os autores que apontam uma progressiva distanciação entre cientistas e não cientistas⁸¹. Bernadette Bensaude-Vicent procura precisamente explorar a genealogia daquilo que entende como um “crescente fosso entre ciência e público” (Bensaude-Vicent, 2001). Advoga que os princípios iluministas que haviam pautado a emergência da ciência moderna – nomeadamente a inclusão de amadores nas discussões científicas e a ideia da partilha de valores centrais entre ciência e senso comum – começaram no século XIX a dar lugar a um certo retorno da cisão entre o sábio e o leigo. Esta havia, segundo ela, sido já central na era grega, quando se pressupunha não só que ao leigo seriam inacessíveis as reflexões filosóficas que pautavam o trabalho do sábio, mas que também este, por seu turno, sofreria de uma profunda ignorância em relação aos aspectos mais triviais da vida.

Na perspectiva desta autora, tal separação ver-se-ia agora cada vez mais aprofundada, à medida que a ciência se institucionalizava e demarcava face a outras práticas, que se fragmentavam as suas áreas disciplinares, que se complexificavam os seus instrumentos e que se reforçava o princípio de que à produção científica estaria necessariamente inerente um exercício de ruptura com toda e qualquer representação da realidade decorrente do senso comum⁸². Mais ainda, ao longo do século XX, o desenvolvimento da ciência viria mesmo a

⁸¹ Nalguns casos considerando-a como inevitável, noutros atribuindo-a a uma estratégia deliberada de exclusão por parte das instituições científicas tendo em vista o reforço da sua autoridade social.

⁸² A propósito da *ruptura epistemológica* da ciência face ao senso comum veja-se, em particular, a obra de Bachelard. Neste contexto será particularmente sugestivo o seguinte excerto: “[No século XIX] o sábio era ‘um de nós’. Ele vivia na nossa realidade, manejava os nossos objectos, educava-se com os nossos fenómenos, encontrava evidência na clareza das nossas intuições. Desenvolvia as suas demonstrações seguindo a nossa

reforçar uma certa desvalorização social de qualquer conhecimento produzido através de procedimentos não validados pela comunidade científica.

É neste sentido que Bensaude-Vicent entende a emergência de uma divisão social clara entre, por um lado, os produtores legítimos de conhecimento científico e, por outro, os seus eventuais consumidores. Não estado estes últimos em condições de contribuir activamente para a produção de saberes socialmente entendidos como relevantes (ou, no limite, sequer para reflectir autonomamente sobre estas matérias) caberia aos primeiros a obrigação democrática de lhes dar a conhecer os avanços da ciência moderna – na maioria dos casos apoiados por instituições e profissionais especializados, precisamente encarregues de traduzir para linguagens populares os complexos conhecimentos pelos cientistas produzidos, na tentativa de os tornar, deste modo, mais susceptíveis de entendimento e aceitação pela maioria. Assim interpreta o surgimento de uma multiplicidade de formas de divulgação científica – traduzidas em livros, revistas, exposições ou, mais tarde, programas de rádio e televisão, etc. – em regra orientadas pelo princípio de que “(...) os cientistas podem ensinar e treinar a opinião pública, mas a opinião pública não tem nada a ensinar aos cientistas”. E conclui: “Um público de amadores esclarecidos, expressão que ainda retinha uma conotação claramente positiva no século XVIII, foi transformado numa massa de pessoas crédulas, irracionais e ignorantes no século XX” (Bensaude-Vincent, 2001: 106-107)⁸³.

Esta interpretação é, obviamente, subsidiária da abordagem de Jurgen Habermas (1984) acerca das transformações do *espaço público*. Na esteira de C. Wright Mills (designadamente da distinção por este proposta entre público e massa), este proeminente sociólogo alemão sugere que o debate público – elemento chave da modernidade – foi, no século XX, progressivamente substituído por formas de consumo massificado, que desqualificaram as audiências e as tornaram cada vez mais sujeitas a manipulação. Num contexto em que a comunicação pública “(...) se dissolve em actos estereotipados de recepção isolada” (1984: 191), o público é, nesta óptica, transfigurado numa massa homogénea de consumidores e eleitores, perante os quais a validade de determinadas concepções do mundo é encenada e, assim, legitimada⁸⁴.

geometria e a nossa mecânica. (...) Mas eis que a física contemporânea nos traz mensagens de um mundo desconhecido. (...) Na química lavoisiana, pesa-se o cloreto de sódio como na vida comum se pesa o sal da cozinha. Já os fenómenos eléctricos dos átomos estão *escondidos*. É preciso instrumentá-los numa aparelhagem que não tem significação *directa* na vida comum. (...) No que diz respeito ao espectroscópio de massa, encontramos-nos em plena *epistemologia discursiva*. Um longo percurso através da ciência teórica é necessário para compreender os seus dados” [itálicos no original] (Bachelard, 1984:15-19).

⁸³ Conforme se verá, tal noção constituirá um dos aspectos alvo de maior polémica nas abordagens mais recentes acerca dos processos de diálogo entre ciência e públicos.

⁸⁴ A este propósito, veja-se também, entre outras, as conceptualizações de Debord (1991) acerca da *sociedade do espectáculo* ou de Lipovetsky (1988) sobre a *era do vazío*.

Parte dos argumentos esboçados por Bensaude-Vicent não são, porém, isentos de crítica. Não é fácil aceitar sem reservas que, nalgum momento histórico, as fronteiras culturais entre sábios e leigos se tenham encontrado efectivamente diluídas, tanto mais que é de crer que a esmagadora maioria da população se manteve, durante largos séculos, recorrentemente alheada de quaisquer pólos de produção intelectual. Como será também de questionar até que ponto o *espaço público*, tal como conceptualizado por Habermas, alguma vez se terá concretizado nos moldes por este idealizados. Ao contrário do avançado por estes autores, não estarão hoje, apesar de tudo, reunidas melhores condições para a sua efectiva materialização? Não obstante a manifesta presença de obstáculos e tensões na interacção entre a esfera especializada da ciência e outras esferas sociais, poder-se-á por certo admitir a hipótese de a crescente penetração de conhecimentos científicos na vida social contemporânea e a progressiva qualificação das populações terem, justamente, vindo a criar condições mais favoráveis ao diálogo entre peritos e não peritos, bem como a um questionamento mais atento do papel social da ciência e das suas implicações (Nowotny, 1993; Costa, Ávila e Mateus, 2002; Costa, Conceição e Ávila, 2007). Disso mesmo se deu conta no capítulo anterior.

Em qualquer caso, vários são efectivamente os analistas que, nos últimos anos, têm denunciado o facto de muitas das iniciativas de comunicação pública da ciência tenderem a orientar-se por uma concepção homogeneizante e depreciativa do público – situação que, favorecendo uma certa sacralização da ciência, dos seus conhecimentos, métodos e instituições, poderá simultaneamente acabar por contribuir para algumas das tensões que pautarão a relação entre especialistas e leigos (Fayard, 1992; Lévy-Leblond, 1992; Wynne, 1992a; Neidhardt, 1993; Nowotny, 1993; Wynne, 1993; Irwin, 1994; Irwin e Wynne, 1996; Michael, 1998; Weingart, 1998; Grote e Dierkes, 2000; Felt, 2000b; Pitrelli, 2003; Felt, 2003a)⁸⁵. Tudo isto vem reforçar a necessidade de reflectir de forma mais atenta e informada sobre os efectivos contornos das formas como os cidadãos actualmente contactam, entendem e se apropriam do conhecimento científico ou sobre os contextos em que tais ligações se estabelecem.

As primeiras pesquisas produzidas a este respeito – realizadas desde meados do século XX e, neste caso, essencialmente centradas na detecção de segmentos de mercado para iniciativas editoriais no domínio da divulgação científica (Lewenstein, 1992) – tinham já demonstrado a heterogeneidade das audiências e o facto de diferentes temas reunirem o interesse de diferentes conjuntos de indivíduos, em função de factores bastante

⁸⁵ Estas abordagens tendem, regra geral, a ser orientadas para uma intensa crítica ao chamado *modelo do défice*. Na segunda parte deste trabalho esta perspectiva e as suas implicações serão escrutinadas com mais pormenor.

diversificados⁸⁶. Como mais tarde salientam Machado e Conde, na consideração do termo “público” importará certamente não perder de vista “(...) a pluralidade de perfis sociais que o constituem, a complexidade e poliformia das situações de recepção”, sendo, pois, certamente redutor interpretá-lo num “(...) mero sentido estatístico e unidimensional, do agregado de indivíduos que partilham padrões de gosto ou consumo” (1989: 81-82).

Seguiram-se outras pesquisas, igualmente de cariz quantitativo, mas já sob o patrocínio de agências públicas, e com enfoque não somente no interesse dos cidadãos por temas de ciência mas, também, nos conhecimentos por estes demonstrados nestas matérias ou, ainda, numa fase posterior, nas suas crenças e atitudes⁸⁷. De acordo com a metodologia adoptada nestas pesquisas (não isenta de críticas, como se verá no capítulo 6), boa parte da população parecia manter-se relativamente alheada face às temáticas científicas (quer no que toca aos interesses, quer aos níveis de conhecimento). Tal como noutras áreas da cultura, o *público atento* (Miller, 1983) assumia um carácter claramente minoritário; o que ajudaria corroborar a ideia de que a generalidade dos indivíduos não especializados em actividades científicas se caracterizaria por uma significativa ignorância acerca destes assuntos. Os dados recolhidos vieram, por outro lado, indiciar uma crescente desconfiança, ou mesmo rejeição, pelo menos por parte de certos grupos sociais, em relação a algumas áreas da ciência, nomeadamente em domínios emergentes⁸⁸.

Numa primeira leitura, tais resultados justificariam para muitos a necessidade de reforçar esforços no sentido de uma melhor difusão do conhecimento científico entre a população, tanto mais que não raras vezes se tendeu a considerar que as reticências em relação à ciência (que eventualmente poderiam mesmo vir a reflectir-se numa retirada do apoio às actividades científicas ou a determinados produtos e sistemas) seriam essencialmente fruto do desconhecimento dos cidadãos em relação a estes domínios ou até de alguma irracionalidade destes públicos, que importaria combater (Royal Society, 1985; Bodmer e

⁸⁶ John Dewey – um dos principais impulsionadores da educação científica nos Estados Unidos da América, – teria vindo já, desde os anos 30, a alertar para tal situação (Gregory e Miller, 1998; Dierkes e Grote, 2000; Einsiedel, 2000). Tal entendimento é, aliás, também hoje obviamente presente em muitas das reflexões acerca dos públicos de outras actividades culturais (Pinto, 1994; Mazzolini, 2002; AAVV, 2004; Coelho, 2008).

⁸⁷ Os estudos pioneiros patrocinados pela norte-americana National Science Foundation acabaram por ser replicados no contexto europeu (designadamente, sob a chancela da Comissão Europeia), bem como noutras regiões do globo, a nível nacional ou regional (Castelfranchi e Polino, 2004). Este tipo de pesquisas e, em particular, as noções de literacia científica e de compreensão da ciência pelo público que tendem a informa-las, serão escrutinadas com maior pormenor na segunda parte deste trabalho (capítulos 6 e 7). Para já, veja-se as reflexões produzidas, entre outros, por Miller (1983; 1992; 1993; 1998), Gregory e Miller (1998), Ávila, Gravito e Vala (2000), Dierkes e Grote (2000), Durant e outros (2000), Miller e Pardo (2000), Peters (2000a), Gonçalves (2000b), Miller (2001), Costa, Ávila e Mateus (2002), Bauer (2004; 2008b), Sturgis e Allum (2004), Bauer, Petkova e Boyadjieva (2000), Pardo e Calvo (2006) e Costa, Conceição e Ávila (2007).

⁸⁸ Em causa estariam, muito em especial, os possíveis riscos ambientais e os dilemas éticos decorrentes dos novos avanços científicos e de algumas das suas aplicações de índole tecnológica.

Wilkins, 1992)⁸⁹. Numa outra interpretação, tais proposições poderiam ser indício da emergência de uma nova racionalidade nas sociedades contemporâneas, parecendo assim sustentar os argumentos levantados por Beck (1992) a propósito da sociedade do risco ou as propostas de análise das chamadas teorias da pós-modernidade (Lyotard, 1989; Santos, 1989; Bauman, 1991; Leach, Scoones e Wynne, 2005).

Uma leitura mais atenta dos dados revela, porém, não só que a desconfiança em relação às aplicações técnico-científicas estará longe de ser generalizada mas, também, que esta não será forçosamente incompatível com a manutenção da confiança em muitos dos sistemas periciais. Se é certo que algumas áreas da ciência são por vezes alvo de apreensão (como porventura sempre terão sido), certo é que os cidadãos dão mostras de basear boa parte das suas vidas em sistemas de base científica, confiando no seu bom funcionamento e neles procurando respostas para muitas das questões com as quais se vão deparando (Giddens, 1992, 1994, 2000a; Costa, Conceição e Ávila, 2007)⁹⁰. Análises mais recentes vieram, por outro lado, alertar para o facto de as atitudes face a estas áreas de saber e acção poderem não ser necessariamente fruto de ignorância, mas também resultado de um questionamento mais atento e informado, proporcionado por melhores níveis de qualificação ou por um contacto mais próximo face às actividades científicas ou aos seus produtos mais recentes (Dierkes e Grote, 2000; Durant e outros, 2000; Peters, 2000a; Sturgis e Allum, 2004). Tanto mais que “(...) ninguém pode interagir com os sistemas abstractos sem dominar alguns dos rudimentos relativos aos princípios em que estes se baseiam” (Giddens, 1992: 101).

Mais do que uma rejeição radical ou do que uma aceitação incondicional, o que parece ser então evidente é a presença de atitudes de ambivalência dos públicos não especializados em relação aos diversos produtos da ciência. Giddens lembrara que a ambivalência sempre tem estado “no âmago de todas as relações de confiança” (1992: 62); mas acrescentara também que a relação com os sistemas periciais contemporâneos tentará a assumir contornos muito peculiares (ver capítulo 3). Não se tratará, pois, de uma eventual alternância – típica da relação com sistemas de natureza sagrada, não racional – entre posições de adesão cega e de repúdio atemorizado, mas antes da articulação, em simultâneo, de atitudes de proximidade e distanciamento, dependência e independência, fundadas numa relação de maior acessibilidade e controlo – ainda que certamente desigual e limitado – face aos conhecimentos e às instituições em causa (Costa, Ávila e Mateus, 2002; Costa, Conceição e Ávila, 2007). Da

⁸⁹ A este propósito veja-se os desenvolvimentos descritos no capítulo 7.

⁹⁰ Neste campo, como salienta Mike Michael (1992) importará, igualmente, não perder de vista a distinção entre as atitudes relativas à ciência em geral e aquelas que se dirigem a determinados domínios da actividade científica ou a produtos específicos dela decorrentes, nos contextos particulares em que os cidadãos com estes se confrontam.

mesma forma que poderá não se tratar somente de uma resposta a eventuais usos, meritórios ou abusivos, dos conhecimentos científicos nas sociedades actuais; mas, igualmente, de uma reacção estrutural à própria posição que a ciência moderna veio a ocupar nos modelos de organização social contemporâneos ou aos modos como as suas instituições se têm relacionado com outros agentes (Durant, 1995). Todos estes argumentos ajudam a explicar os padrões algo caóticos de associação entre conhecimentos, competências, interesses e atitudes detectados nos estudos quantitativos há pouco enunciados (Ávila, Gravito e Vala, 2000; Costa, Conceição e Ávila, 2007).

É também, em certa medida, neste sentido que têm apontado pesquisas mais recentes (desta feita de cariz qualitativo). Estas pretendem, no essencial, explorar a forma como as pessoas efectivamente interagem com a ciência e os seus profissionais nos contextos sociais em que tais encontros têm lugar ou, ainda, as condições em que as orientações periciais se incorporam, ou não, nas suas vidas – tomando em geral por referência situações de confronto dos cidadãos com determinados riscos ou controvérsias de base técnico-científica (Wynne, 1991, 1992a, 1993; Irwin, 1994; Irwin e Wynne, 1996; Irwin, 1998; Yearley, 1999; Sorensen, Aune e Hatling, 2000; Bush, Moffatt e Dunn, 2001; Irwin, 2001; Leach, Scoones e Wynne, 2005; Irwin, 2006). Adoptam assim o que os seus autores apelidam como um *modelo contextual* de análise da relação entre ciência e cidadãos, por contraponto a um (agora) denominado *modelo do défice* (fosse este relativo à escassez de conhecimentos por parte das populações ou de crenças positivas em relação à ciência)⁹¹.

Estes trabalhos procuram em especial demonstrar o modo activo como todos os sujeitos reinterpretem e apropriam os pareceres científicos, em função circunstâncias em que se encontram, dos seus valores ou dos saberes de outra ordem que já possuem, nessa base construindo as suas crenças e opções. Tratar-se-á pois, segundo estes analistas, de um processo que estará longe de ser pautado pela ignorância, passividade ou incapacidade de reflexão. Para este efeito têm sido, por exemplo, explorados casos em que a própria a escassez de informação de base científica evidenciada pelos cidadãos em determinadas situações parece reflectir uma escolha deliberada por parte destes; ou exemplos que ilustram que o seu eventual alheamento, ou mesmo rejeição, face a algumas orientações periciais decorrerá, antes de mais, do facto de os indivíduos confrontarem criticamente as indicações veiculadas pelos peritos com um vasto conjunto de outras referências (de ordem cultural, económica,

⁹¹ Em boa medida, estas pesquisas tendem a partir de alguma denúncia do carácter fragmentado, falível e contraditório do conhecimento científico aplicado naquele tipo de situações (quase sempre casos registados no norte da Europa), enquadrando-se numa linha de análise sociológica que, não raras vezes, acaba por contestar o papel que a ciência e as instituições científicas têm vindo a desempenhar nas sociedades contemporâneas. A referência a este tipo de estudos será retomada no capítulo 7.

relacional, etc.) ou de outros saberes que podem igualmente mobilizar. Tais perspectivas de análise procurarão assim – para além de contrariar a pertinência da aferição dos níveis de conhecimento demonstrados pela população em relação às proposições científicas, nos moldes anteriormente adoptados – pôr por fim em causa a própria possibilidade de distinção clara entre peritos, por um lado, e leigos, por outro (designadamente em matérias associadas a aplicações técnico-científicas)⁹². Veja-se, a título de exemplo, as palavras de José van Dijck: “Tal como a identidade profissional bipolar dos cientistas e artistas se desvaneceu numa variação caleidoscópica, também a oposição binária entre cientistas e não cientistas se dissolveu numa paleta contínua de participantes” (2003: 185).

Ao contrário daqueles que tendem a destacar a dimensão cognitiva inerente aos processos e oportunidades de incorporação da ciência nas sociedades contemporâneas ou às próprias capacidades de reflexividade social, estes autores procuram acima de tudo enfatizar a importância decisiva que naqueles planos sempre assumirão factores de ordem sociocultural, ligados aos valores, aos significados e aos interesses localmente constituídos ou, ainda, às relações e interacções que pautam a vida social em cada contexto particular. Nalguns dos estudos de caso apresentados, as atitudes dos cidadãos em relação às orientações veiculadas pelos peritos são, por exemplo, interpretadas como uma mera reacção face ao modo como estas lhes são anunciadas. “A compreensão da ciência pelo público não pode ser divorciada das questões da identificação cultural e da legitimação” (Wynne, 1992a: 41).

Estratégias comunicacionais de pendor autoritário e unidireccional, alheadas dos contextos sociais aos quais se dirigem (ao ignorarem os conhecimentos tácitos das populações ou os valores inerentes às culturas locais) são, pois, aqui denunciadas como contraproducentes, já que dificultam os processos de comunicação entre diversos agentes, para além de negligenciarem informações que podem ser preciosas aos próprios cientistas e legisladores⁹³.

Deste ponto de vista, é agora aos profissionais técnico-científicos que passam a ser atribuídas as principais lacunas de conhecimento, designadamente no que respeita ao entendimento das condições em que os saberes e produtos científicos se podem incorporar na vida social e aos dilemas éticos e culturais que tal suscita – o que dará ainda novos contornos

⁹² Tanto mais que, tendo em conta a forte fragmentação dos conhecimentos e das actividades científicas, cada vez mais se argumenta que estes profissionais são, também eles, leigos em relação à grande maioria dos desenvolvimentos da ciência ou da tecnologia (Bergeron, 2000).

⁹³ De notar que neste tipo de abordagem se tende a entender que a ciência é apresentada junto do público como sendo fruto de uma cultura muito peculiar – associada a uma certa sacralização da universalidade, impessoalidade, precisão e infalibilidade do conhecimento científico (concepção certamente alvo de crítica) – revelando-se tal cultura necessariamente dissonante, e portanto mais dificilmente transponível, face aos padrões que tendem a reger a vida social em geral. Por outro lado, estes estudos procuram igualmente destacar a validade e pertinência de muitos dos saberes de base local, independentemente do seu carácter sistematizado ou não.

à ponderação da distinção entre peritos e leigos (conforme destacam Bauer, Allum e Miller, 2007)⁹⁴.

Baseadas no pressuposto de alguma diluição das fronteiras entre conhecimentos periciais e outro tipo de saberes, nos últimos anos têm vindo também a tornar-se recorrentes as referências à necessidade de entender e/ou integrar os cidadãos – não formalmente especializados em actividades técnico-científicas – como *co-produtores* activos dos saberes com origem na ciência. Nem sempre é, todavia, totalmente claro ou coincidente o sentido preciso deste último tipo de propostas.

Nalguns casos elas serão um alerta para o facto de qualquer apropriação social de produtos de base científica implicar alguma adaptação de tais produtos às condições efectivas da sua utilização, do ponto de vista económico, social, cultural ou ético; essa é, aliás, uma das premissas da emergência de novos modos de produção científica e tecnológica⁹⁵. Noutros, tratar-se-á de lembrar que, em contextos democráticos, os cidadãos poderão ou deverão ter, directa ou indirectamente, uma palavra a dizer quanto aos financiamentos públicos ou às aplicações das actividades de pesquisa, à semelhança do que acontece com outros *stakeholders*, no domínio público ou privado⁹⁶.

Noutra linha de pesquisa são explorados episódios em que as audiências mediáticas são chamadas a presenciar acessos debates entre cientistas, assim desempenhando algum protagonismo no fechamento de determinadas controvérsias científicas⁹⁷. No plano da análise dos processos de comunicação de massas, tornou-se também recorrente a referência ao facto da produção e recepção de qualquer mensagem se pautar necessariamente pelos saberes e contextos que caracterizam cada um dos agentes envolvidos, assim se pondo em causa a ideia de tradução passiva e linear de tais mensagens (do interior para o exterior das comunidades científicas). Deste ponto de vista, os jornalistas de ciência – ou outros profissionais envolvidos na difusão de informações científicas (como poderá ser o caso dos professores) – surgem como co-produtores do conhecimento de base científica que circula em sociedade, da

⁹⁴ Neste âmbito é de assinalar, entre outros, o alerta precursor de Prewitt (1982).

⁹⁵ (Whitley, 1985; Bijker, Hughes e Pinch, 1989; Bijker e Law, 1992; Nowotny, 1993; Gibbons e outros, 1994; Irwin e Wynne, 1996; Yearley, 1999; Nowotny, Scott e Gibbons, 2001).

⁹⁶ (Irwin e Wynne, 1996; Irwin, 1998; Durant, 1999; Foltz, 1999; Joss, 1999; Irwin, 2001; Elam e Bertilsson, 2003; Valenduc e Vendramin, 2003; Einsiedel e Eastlick, 2005; Rowe e Frewer, 2005; Irwin, 2006; McCormick, 2007; Powell e Colin, 2008).

⁹⁷ Eventualmente próximo do que teriam cumprido algumas das testemunhas das demonstrações científicas públicas dos séculos XVIII ou XIX (Biezunski, 1985; Lewenstein, 1995b; Bucchi, 1996, 1998; Weingart, 1998; Knorr-Cetina, 1999; Bucchi, 2000).

mesma forma que os próprios públicos tendem a ser entendidos como agentes activos no processo de recontextualização desses saberes⁹⁸.

Quando em causa está, por seu turno, o desenvolvimento de novos procedimentos de diagnóstico ou tratamento médico, são igualmente crescentes os alertas para o papel decisivo que os pacientes, ou as organizações destes representativas, podem desempenhar na recolha de informações ou na sensibilização dos profissionais quanto às condições efectivas em que estes doentes se encontram⁹⁹. O envolvimento dos cidadãos, ou de associações de carácter científico ou cultural, pode ainda ser alargado a muitas outras áreas, designadamente como forma de expandir a nível global as capacidades de recolha de dados eventualmente úteis aos cientistas (informações que acabam, assim, por ser co-produzidas por peritos e populações)¹⁰⁰.

Muitos são, pois, os intuítos ou os pressupostos subjacentes a este tipo de argumentos; mas em todos eles se indicia alguma mudança na forma como se procura equacionar o estatuto dos “leigos” face à ciência e dos seus eventuais contributos (tanto no domínio da produção científica como da sua apropriação social). Por certo que tal favorecerá o aprofundamento analítico destes temas e, em última instância, a melhoria dos processos de comunicação entre cientistas, públicos e decisores políticos. Veja-se, entre outros, os alertas para a necessidade de atender aos contextos específicos que pautam a difusão social dos conhecimentos científicos, ponderando eventuais efeitos perversos de algumas modalidades de comunicação, admitindo a influência de factores não exclusivamente cognitivos nas atitudes e modos de apropriação da ciência pelos cidadãos, ou, ainda, procurando novas formas de articulação entre diversos tipos de saberes e sensibilidades. Muitas destas propostas não deixam, contudo, de poder ser também alvo de contestação, ao enfrentarem alguns dos paradoxos que recorrentemente pautam os debates acerca da relação entre ciência e sociedade (Costa, Ávila e Mateus, 2002).

Uma das críticas possíveis prender-se-á com o facto de tenderem muitos destes trabalhos a apresentar uma imagem algo romantizada dos saberes do senso comum e das possibilidades de consenso por via do debate – tendência que, inclusivamente, não passará

⁹⁸ (Whitley, 1985; Hilgartner, 1990; Neidhardt, 1993; Steinke, 1995; Weingart, 1998; Sorensen, Aune e Hatling, 2000; Logan, 2001; Dijck, 2003; Lee e Roth, 2003; Azevedo, Aires e Couto, 2005; Bauer e outros, 2006). Estes aspectos serão retomados com mais pormenor no capítulo 7.

⁹⁹ Essa tem sido, aliás, uma reivindicação recorrente por parte daquele tipo de estruturas associativas (Nowotny, 1993; Epstein, 1995; Collins e Pinch, 2005).

¹⁰⁰ Veja-se, como exemplo, a existência de bases de dados de acesso livre baseadas em observações astronómicas ou na monitorização de espécies animais e vegetais pelas populações locais, segundo protocolos pré-definidos. Não raras vezes, tais iniciativas são também parte integrante de programas de divulgação ou educação científica, ai encontrando, aliás, o seu principal objectivo (Hartman, 1997; Clark e Illman, 2001; Lee e Roth, 2003; Pitkin e Leitch, 2004).

despercebida a alguns daqueles autores¹⁰¹. As culturas locais e os seus protagonistas – ou seja, em última análise, as pessoas em geral – surgem aqui como dotadas de uma autonomia e reflexividade social assinalável (Collins e Evans, 2002; Durant, 2008); pelo contrário, os peritos tendem a ser apresentados como agentes não reflexivos e alheados do contexto em que se movem – nunca como sendo também eles membros da sociedade civil, cujas visões do mundo podem, pelo menos nalguns planos, assemelhar-se às dos seus co-cidadãos. Poder-se-á por certo admitir que o conhecimento científico tem limites intrínsecos, nem sempre publicamente explicitados; nada garante, todavia, que outros saberes, não formalizados, possam ter necessariamente uma maior validade, estar mais isentos de conflitos e contradições ou, sequer, ser já alheios a contributos da esfera científica (Michael, 1998; Locke, 1999).

Conforme refere Darrin Durant, “não será o esforço de querer encontrar alguma capacidade transcendental no público leigo, de modo a validar o seu envolvimento, análogo ao argumento de que devemos confiar nos cientistas apenas por causa da sua especial apetência para aceder à verdade?” (2008: 18). Ou não se correrá assim inclusive o risco de retomar uma concepção algo homogeneizante dos públicos, perdendo afinal de vista um dos principais contributos dos estudos anteriormente enunciados – justamente a demonstração da heterogeneidade das condições de apropriação, ou não, da ciência pelos cidadãos?

Alguns daqueles argumentos podem, por outro lado, ser interpretados como uma desvalorização da pertinência de promover o acesso das populações ao conhecimento científico e às suas instituições. Os cientistas são incitados a melhor conhecer o público ao qual se dirigem; mas a generalidade dos sujeitos parecem dispor já de todas as competências necessárias à boa ponderação das propostas com que se vêm confrontados. Tal situação é por certo algo paradoxal, num contexto em que se admite estar a ciência presente em boa parte das decisões que as pessoas são chamadas a tomar, ou quando se pretende justamente estimular uma mais estreita comunicação entre peritos e não peritos, em igualdade de circunstâncias e minimizando os riscos de manipulação. Será de lembrar aqui as palavras do próprio Beck: “A racionalidade científica sem racionalidade social fica vazia, mas a racionalidade social sem racionalidade científica fica cega” (1992: 30).

¹⁰¹ Veja-se as palavras de Alan Irwin ao referir as propostas analíticas dos seus colegas Layton e outros (1993): “Na consideração destes exemplos temos de ser cautelosos, como aliás enunciado por aqueles autores, com as defesas demasiado românticas do ‘conhecimento público’ ou com as críticas da ciência baseadas somente no facto de ela não alcançar o impossível” (Irwin, 1994: 177). Este tipo de crítica é, claro está, também frequentemente citada a propósito da obra de Habermas (e extensível a outras propostas epistemologicamente mais radicais, com as de Boaventura Sousa Santos, entre outros).

Também os apelos ao desenvolvimento de novas modalidades de participação cívica na definição de políticas de ciência e tecnologia tendem – pese embora a sua clara pertinência em contextos democráticos – a ser pautados por algumas contradições (Irwin, 2001)¹⁰². É precisamente esta a questão que orienta Harry Collins e Robert Evans (2002) – conhecidos protagonistas de alguns dos estudos anteriormente apresentados – num texto mais recente em que procuram relançar a discussão sobre a *expertise* dos leigos. Consideram estes autores ingleses que a sociologia do conhecimento levantou, com pertinência, o *problema da legitimidade* das decisões exclusivamente baseadas na ciência – problema inerente, quer ao reconhecimento de dimensões não técnicas da incorporação do conhecimento científico nas mais variadas esferas sociais, quer ao próprio debate epistemológico acerca dos limites deste tipo de saberes. Admitem, porém, que tal abordagem acabou por conduzir a uma excessiva diluição do entendimento das fronteiras entre peritos e não peritos, suscitando agora o *problema da extensão*, ou seja, a questão de saber quem deve efectivamente ser consultado e sobre que questões concretas¹⁰³.

Collins e Evans fazem então questão de salientar que a ideia de uma *expertise* generalizada, de todo e qualquer indivíduo, e em qualquer circunstância – ideia latente nos trabalhos de vários dos seus colegas – se revelará necessariamente desajustada e inoperante. Se, por um lado, há agentes sociais que, pela sua experiência directa nos domínios técnicos em debate (ex. associações de pacientes, trabalhadores que manuseiam determinados produtos de base científica, etc.), podem e devem de facto ser considerados como *peritos*, mesmo que o seu contributo não seja acreditado como “científico”; por outro, estes jamais se poderão confundir com a maioria dos cidadãos, cujos contributos (mesmo que relevantes) se circunscreverão inevitavelmente à mera ponderação ética ou moral dos problemas em causa¹⁰⁴.

Finalmente, nas tentativas de compatibilização de interesses sociais e conhecimentos científicos haverá sempre a enfrentar a questão – não intransponível, mas ainda assim problemática (a menos que se adoptem concepções radicalmente relativistas do conhecimento científico) – de a ciência moderna se fundar, justamente, nalguma tentativa de separação entre interesses e saberes. Neste ponto, importará certamente discriminar diferentes domínios de

¹⁰² Dilemas, aliás, bem patentes na dificuldade em estabilizar modelos organizacionais que suportem tal participação.

¹⁰³ É neste sentido que advogam o lançamento de uma *terceira vaga* de estudos sobre a *expertise* dos leigos, proposta que acabou por suscitar intensa discussão, em particular na revista *Social Studies of Science* (Jasanoff, 2003; Rip, 2003; Wynne, 2003; Collins e Evans, 2003; Lynch e Cole, 2005). Veja-se também aí um texto anterior de Turner (2001) sobre esta questão.

¹⁰⁴ Para além de poderem juntar informações particularmente relevantes às discussões em causa, Collins e Evans lembram ainda que os primeiros podem mais facilmente servir, inclusive, como mediadores na comunicação dos profissionais especializados com os restantes públicos.

intervenção. Quando se trata de questões directamente ligadas à aplicação de produtos de base científica, a participação dos cidadãos na definição de estratégias de desenvolvimento técnico-científico parece mais facilmente aceite; noutros casos, por exemplo mais circunscritos às práticas de pesquisa, ela será certamente mais controversa¹⁰⁵. Claro está que as fronteiras entre diversos tipos de ciência – fundamental ou aplicada, académica ou pós-académica, etc. – nem sempre serão fáceis de discernir, tanto mais que têm vindo a ser objecto de mudança e, certamente, alvo de permanente negociação estratégica entre os diversos actores neles envolvidos (Gieryn, 1983, 1995); mas, sem esse tipo de especificação correr-se-á o risco de nunca tornar suficientemente claros e passíveis de consensualização os argumentos apresentados por aquelas diversas linhas de pesquisa.

Na análise das relações entre ciência e públicos, outro tipo de contributos analíticos bastante pertinentes são aqueles que remetem para a distinção dos vários espaços sociais onde, na sociedade contemporânea, as pessoas são chamadas a contactar com as instituições científicas ou com os seus produtos (Einsiedel, 2000; Costa, Ávila e Mateus, 2002; Felt, 2003c; Costa, Conceição e Ávila, 2007; Einsiedel, 2008). Edna F. Einsiedel refere ser este, precisamente, “(...) um dos factores contextuais que os investigadores têm de conhecer se querem aprofundar o conhecimento da relação do público com a ciência” (2000: 207) – factor que, paradoxalmente, poder-se-á considerar nem sempre suficientemente explicitado nas abordagens de alguns dos proponentes do chamado *modelo contextual* (já que, não raras vezes, estes acabam por apelar à generalização de conclusões fundadas na observação de episódios com contornos muito particulares).

Einsiedel aponta o mercado, a política, o trabalho ou o lazer como exemplos destes contextos sociais de encontro entre ciência e sociedade. Poder-se-ão acrescentar alguns outros, como será o caso das instituições escolares ou das práticas clínicas. As fronteiras entre estes diversos campos não são estantes, verificando-se múltiplas possibilidades de sobreposição; mas a consideração desta dimensão de análise revelar-se-á por certo profícua, já que em cada um destes os indivíduos são chamados a desempenhar papéis distintos, alterando-se a composição e a natureza dos públicos em causa, os seus interesses, motivações e conhecimentos, o sentido de utilidade atribuído aos saberes periciais, ou o tipo de relação (e de mediação) que se estabelece entre cientistas e não-cientistas.

No espaço do mercado, é evidente que cada vez mais os consumidores se servem de informações com origem na ciência para fundar as suas opções de compra, aliando-as a um

¹⁰⁵ De referir, aliás, que também Collins e Evans (2002) consideram fundamental a distinção entre “ciências exotéricas”, por um lado, e “tecnologias públicas”, por outro, sob pena de se tornar inviável o aprofundamento de qualquer análise respeitante à relação entre ciência e sociedade ou ao papel dos cidadãos nestes domínios.

conjunto vasto de outros critérios (de que são exemplo o preço ou os estilos de vida). Os muitos produtos de base científica aí encontrados captam a atenção de diferentes grupos sociais, podendo os seus utilizadores vir ou não a desempenhar, directa ou indirectamente, um papel influente na definição dos padrões de desenvolvimento e utilização das novas tecnologias¹⁰⁶. O mesmo se pode considerar no plano das actividades laborais. Nos dias de hoje muitos são os trabalhadores que usam e adaptam conhecimentos específicos de base científica nas suas actividades; outros terão certamente conhecimentos tácitos que poderão ser relevantes, mesmo que não necessariamente fundados ou validados cientificamente; muitos outros manter-se-ão, contudo, por certo alheados desses desenvolvimentos (ver capítulo 3).

Na esfera política, atendendo à proliferação de questões de algum modo relacionadas com a ciência, tanto cidadãos como decisores públicos produzirão julgamentos baseando-se nos conhecimentos científicos aos quais têm acesso, bem como, seguramente, nas opiniões e crenças que mantém em relação às instituições científicas e aos seus protagonistas ou, ainda, numa multiplicidade de outros interesses e valores pelos quais se orientam. O mesmo se passará no âmbito de decisões de cariz mais privado, seja a propósito de questões de saúde, sexualidade, higiene ou desporto, para citar apenas alguns exemplos. O grau de interesse, domínio e apropriação dos saberes científicos será, por certo, muito variável de indivíduo para indivíduo, e em cada um destes planos, como diversificado será também o tipo de relação estabelecido com diferentes peritos (podendo tudo isto oscilar em função do estilo de vida dos sujeitos, das suas opções ideológicas, da sua experiência pessoal, do seu perfil sociodemográfico ou das suas redes familiares e de sociabilidade, etc.).

A ciência poderá ser também um objecto de fruição cultural ou de lazer. Museus, livros ou programas de televisão apresentam-se, entre muitos outros, como possíveis espaços de encontro entre ciência e públicos em geral, pautados não só por objectivos de aprendizagem e acesso a informação científica de interesse público mas também, em larga medida, pelo desejo de entretenimento, convívio ou desafio intelectual. Tal configuração marca seguramente as opções dos seus promotores, bem como os códigos de comunicação empregues em cada um destes meios, para além de condicionar a natureza dos seus públicos e o tipo de relação que estes mantêm com os conteúdos apresentados¹⁰⁷. Como bem salienta Mike Michael (1998), no

¹⁰⁶ Veja-se a este propósito os trabalhos apresentados em Bijker, Hughes e Pinch (1989) e Bijker e Law (1992).

¹⁰⁷ Veja-se, por exemplo, as observações desenvolvidas por Sharon Macdonald (1996) aquando da preparação de uma nova exposição no Science Museum de Londres e as suas reflexões acerca da alteração da relação com o público suscitada pela introdução de entradas pagas. Macdonald ilustra a transformação dos visitantes em *consumidores*, cujos interesses e gostos devem ser satisfeitos; estatuto que, neste contexto, se pode sobrepor ao de *cidadãos*, aos quais se procura transmitir informação científica relevante. Este tipo de contextos e tensões serão ilustrados e analisados de forma mais pormenorizada na terceira parte deste trabalho.

contexto de uma sociedade de consumo, pautada por alguma estetização da vida quotidiana, o conhecimento científico poderá, ainda, revestir-se de uma importante dimensão expressiva, já que não raras vezes os indivíduos, enquanto consumidores, utilizam a ciência como recurso identitário, instrumento de afirmação de determinados estilos de vida ou filiações políticas.

Contextos modelados, no essencial, por regras e objectivos bastante distintos serão, por seu turno, as instituições de ensino formal. Não obstante a eventual proliferação de modelos pedagógicos de orientação construtivista (norteados, entre outros, pelas ideias de projecto e descoberta centrada no aluno), na escola dificilmente se contestará a presença de um tipo de público que, pelo menos neste espaço de encontro com a ciência, se pressupõe pautado por alguns défices cognitivos (aqueles que os sistemas de ensino se propõem precisamente suprir). Como é também de equacionar alguma diferença na relação que os alunos aí estabelecem com os conhecimentos e as instituições científicas e aquela que virão a estabelecer noutras fases da sua vida, como cidadãos ou profissionais (por exemplo, no que toca ao interesse e à familiarização com estes temas ou ao sentido de utilidade atribuído a este tipo de saberes e à sua aprendizagem).

Os cidadãos encontram, pois, a ciência em múltiplas condições – ora como *utilizadores*, ora como *consumidores*, ora como *cidadãos*. (Nowotny, 1993; Einsiedel, 2000; Costa, Ávila e Mateus, 2002; Felt, 2003c). Nalguns casos, são inclusive estudantes ou profissionais directamente envolvidos nas instituições de produção científica. Por vezes, mesmo não integrando os quadros de alguma unidade de investigação, alguns podem, de facto, ser entendidos como participantes em certos dos processos de produção de novos saberes de base científica. Em muitas outras circunstâncias será, todavia, de considerar que o cidadão comum tende a desempenhar papéis bem mais distantes, e tendencialmente mais passivos, em consonância com as circunstâncias específicas em que se confronta com as instituições científicas e com os conhecimentos periciais, bem como de acordo com o próprio estágio de consolidação de tais saberes.

“Os públicos são diversos, capazes de algum grau de pericialidade, equipados com competências para buscar informação e, em muitas situações, atentos e motivados”, refere Einsiedel, corroborando os argumentos avançados em muitas das pesquisas anteriormente apresentadas; mas tal constatação não inviabiliza uma outra: “(...) os públicos podem ser também desatentos, desmotivados e, sim, ignorantes” (2000: 211). Procura assim esta autora – como outros (Collins e Evans, 2002; Bauer, 2004; Bauer, Allum e Miller, 2007; Costa, Conceição e Ávila, 2007) – alertar para a necessidade de evitar posições extremadas, analiticamente pouco consistentes e, nalguma medida, dissuasoras de um efectivo

aprofundamento do conhecimento acerca da natureza das relações dos não especialistas com a ciência, nas múltiplas formas e contextos em que estas se manifestam nas sociedades actuais.

É este também o ponto de partida do um estudo coordenado por António Firmino da Costa, publicado em livro sob o título *Públicos da Ciência em Portugal* (Costa, Ávila e Mateus, 2002). As reflexões aí desenvolvidas retomam a ideia de que a ciência é hoje, não só um *modo de saber* e um *processo de investigação* mas, também, uma *instituição*, uma *cultura* e, em última análise, um *problema social*, assumindo em todos estes planos uma posição central na configuração das sociedades contemporâneas e das relações sociais que aí se desenvolvem. Num contexto tantas vezes caracterizado como sociedade do conhecimento, dificilmente se pode, pois, admitir que as pessoas se relacionem com a instituição científica, e com tudo o que a ela está associado, assumindo tão-somente o estatuto social de *leigos* (como avançara Bensaude-Vincent, 2001) – ou seja, completamente alheados em relação a todos os seus desenvolvimentos e implicações, impossibilitados de uma qualquer compreensão dos seus produtos e processos, ou incapazes de os incorporar, eventualmente de modo criativo, nas suas práticas quotidianas. Atendendo, porém, ao grau de especialização e profissionalização das actividades científicas, não será igualmente de equacionar, por seu turno, que todos possam ter um protagonismo directo e activo na esfera institucional da ciência contemporânea – muitos não terão quaisquer conhecimentos ou competências aprofundadas em vários dos seus domínios, nem sequer uma opinião fortemente sustentada sobre tais desenvolvimentos.

Tal situação não será, aliás, exclusiva do universo da ciência moderna; o mesmo se verifica noutras esferas institucionais, como é o caso do estado ou da religião, da escola ou da justiça, da arte ou do desporto. Todas elas passaram por processos de intensa diferenciação na sociedade moderna, mas com todas elas a generalidade da população mantém algum tipo de relação, que tenderá porventura a ser cada vez mais diversificada, informada e exigente à medida que aumentam os níveis de qualificação e que, em muitos casos, se tornam ainda mais centrais tais instituições nos modos de organização societal. É neste sentido que Costa, Ávila e Mateus consideram que uma das orientações mais decisivas nos processos de mudança social em curso é aquela que aponta para uma transformação significativa nos *modos de relação das pessoas com as instituições*. “Concomitante de processos de democratização de estatutos sociais e de massificação de acessos e consumos”, esta traduz-se numa tendencial passagem das populações do estatuto de *leigos* ao estatuto social de *públicos* perante tais instituições. Falar de *público(s)* implica aqui considerar que os indivíduos não especialistas têm uma relação específica com cada um daqueles campos institucionais (designadamente

com a ciência), uma relação “(...) nem puramente interna nem puramente externa, mas, por assim dizer, de *partilha à distância* ou de *apreciação sem produção*” (Costa, Ávila e Mateus, 2002: 28; itálicos no original)¹⁰⁸.

Os indivíduos tenderão, assim, a desenvolver face à ciência uma relação de atenção selectiva, mas efectiva, com graus de interesse e informação variáveis, mas quase sempre portadora de alguma capacidade crítica. Nesta acepção, os contactos com os cientistas manter-se-ão certamente pautados por alguma assimetria, fundada na descoincidência de lugares sociais e funções profissionais destes face aos seus interlocutores. Tal não invalida, porém, que os públicos não exerçam uma influência efectiva (seja esta mais ou menos directa) sobre as condições económicas, políticas e culturais das actividades científicas – por exemplo, em termos de procura económico-social ou de legitimidade pública.

Retomando, por seu turno, a premissa da heterogeneidade dos *públicos da ciência* e dos contextos em que os indivíduos com esta contactam, esta pesquisa sociológica – assente essencialmente numa metodologia extensiva de recolha e análise de dados – tomou como hipótese central a ideia de que as relações sociais em causa variariam em função, não só das *concepções e atitudes acerca da ciência*, ou dos *conhecimentos científicos* detidos pelos inquiridos, mas, também, e porventura de forma ainda mais decisiva, das *práticas de relação com a ciência*¹⁰⁹. A estes juntaram-se ainda indicadores relativos, quer a *concepções* sobre ciência e suas implicações, quer também a *preferências* no que respeita ao acesso à informação científica. Através de análises multivariadas foi possível compreender de modo mais profícuo a forma como os diversos itens se combinam entre si, de algum modo superando a fragmentação dos estudos de tipo quantitativo anteriormente desenvolvidos – focados na segmentação das populações, ora em função dos conhecimentos científicos, ora das atitudes face à ciência.

¹⁰⁸ A este propósito pode ser interessante estabelecer uma analogia com a proposta analítica de José Madureira Pinto (1994) a respeito da heterogeneidade de relações que os cidadãos estabelecem actualmente com os bens culturais. O autor identifica, neste âmbito, quatro possíveis modos de relação: o da *criação cultural* em sentido especializado (seja de produtos claramente reconhecidos como bens culturais, seja de outros produtos de carácter mais artesanal ou amador); o da *expressão cultural* (traduzido, por exemplo, na organização de eventos, de carácter musical, desportivo, ou outro, em geral pautados por um forte carácter convivial); o da *participação* (entendida aqui como o acesso a produções culturais de outros, como a visita a um museu ou a ida a um espectáculo); e o da *recepção* de ofertas culturais em circulação mediática (veja-se também Costa, 1997).

¹⁰⁹ Entenderam-se como indicadores de tais práticas aspectos como o contacto com fontes de informação sobre ciência, os contextos de utilização de conhecimentos e informações sobre ciência (estudo, actividade profissional, sociabilidade interpessoal, fruição intelectual, participação cívica) e, ainda, a eventual experiência directa de investigação científica nalguma fase da trajectória pessoal. No que toca à avaliação de conhecimentos científicos – dimensão alvo de grande discussão metodológica, dada a forma discutível como em anteriores pesquisas quantitativas se procedeu à sua medição – optou-se por centrar a análise sobre as *auto-avaliações e disposições* a respeito, tanto da posse, como da obtenção, utilização e relevância de conhecimentos científicos em diversos contextos.

Como resultado desta estratégia analítica, identificaram-se sete *modos de relação com a ciência* na população portuguesa, aos quais foram atribuídas (para facilidade expositiva) as seguintes designações: *envolvidos*, *consolidados*, *iniciados*, *autodidactas*, *indiferentes*, *benevolentes* e *retraídos*. Os quatro primeiros – que abrangem cerca de um terço da população considerada – caracterizam-se por uma significativa *proximidade* face à ciência (concomitante com uma maior familiaridade face à cultura erudita e às novas tecnologias, bem como com uma utilização mais intensa da ciência em diversos contextos, mais comum entre os segmentos mais escolarizados). Entre os restantes, pelo contrário, regista-se um maior *distanciamento*. Mas, mais importante, estes resultados demonstram que há maneiras distintas de se estar próximo ou distante; e que, não obstante a importância de factores como os níveis de escolaridade, os escalões etários, as classes sociais ou os estilos de vida na explicação daquelas distribuições, elas não são meros decalques da segmentação das populações segundo estes indicadores¹¹⁰.

Um bom exemplo da diversidade encontrada é o facto de os modos de relação caracterizados por um maior distanciamento face à ciência se distinguirem entre si, entre outros, em função do interesse declarado sobre questões de índole científica, bem como das avaliações positivas acerca das consequências do desenvolvimento científico (para as pessoas, para a sociedade e para o ambiente). É aliás interessante notar que, em termos gerais, são as avaliações positivas que mais variam entre os diversos modos de relação com a ciência; as negativas tendem a ser relativamente mais transversais (dado que constitui também um avanço analítico face a estudos anteriores). Entre os segmentos mais próximos da ciência, encontram-se também diferenças significativas, fruto dos contextos de contacto privilegiado com a instituição científica ou de utilização dos conhecimentos científicos no quotidiano.

Em suma, as evidências do protagonismo social da ciência moderna e da sua incorporação nos modos de organização e nas vivências características das sociedades contemporâneas não se compadecem com a ideia de que os indivíduos se relacionem ainda com a esfera científica na condição de meros leigos. Pelo contrário, poder-se-á equacionar que, cada vez mais, os não especialistas assumem face à ciência uma relação de alguma atenção, algum interesse, algum conhecimento e alguma capacidade de interpretação crítica e incorporação criativa. No sentido avançado por Costa e outros (Costa, Ávila e Mateus, 2002; Costa, Conceição e Ávila, 2007) estes assumem, pois, a condição de *públicos* da ciência. Tal está, contudo, longe de indicar necessariamente uma forte proximidade de todos com a esfera institucional da ciência, e menos ainda uma generalizada participação activa nos processos de

¹¹⁰ Para uma caracterização mais pormenorizada veja-se, obviamente, Costa, Ávila e Mateus (2002)

construção dos conhecimentos de base científica. As relações entre cientistas e públicos não especializados não deixam de ser pautadas por alguma assimetria, fruto da especialização das actividades científicas e da complexidade intrínseca dos seus produtos, bem como da descoincidência de papéis sociais que os caracterizam.

As reflexões proporcionadas pelos estudos recentes nesta matéria têm vindo, ainda, a confirmar indiscutivelmente o carácter *heterogéneo* dos públicos da ciência. A diversidade é patente quando se consideram os conhecimentos científicos, os graus de familiaridade ou o interesse demonstrados pelos diversos segmentos sociais a respeito destes temas, as atitudes que desenvolvem face à ciência e às suas implicações, o tipo de interacção que as pessoas estabelecem com os peritos e os seus saberes ou ainda, de modo decisivo, os contextos sociais em que se dão tais encontros entre ciência e públicos. Uma compreensão aprofundada acerca destes padrões parece, assim, exigir que se consideram de forma articulada estas diversas dimensões de análise – tarefa que não sendo certamente fácil de operacionalizar, poderá sem dúvida potenciar significativamente os avanços cognitivos neste domínio.

Em que medida os desenvolvimentos analíticos apresentados ao longo deste capítulo, bem como nos anteriores, se reflectem ou não nas concepções que orientam as iniciativas de promoção da cultura científica das populações, ou nos modos como estas efectivamente se concretizam, é questão que fica para já em aberto; na certeza, porém, de que virá a ser retomada ao longo deste trabalho.

PARTE II

Promoção de cultura científica: concepções e suas implicações

Um dos primeiros obstáculos que qualquer investigador enfrenta quando se propõe explorar a questão da promoção da cultura científica das populações – recorrendo, para já, a esta formulação sem mais problematização – prende-se, desde logo, com a multiplicidade de expressões usadas neste domínio. Disso exemplo são, para além da noção de *cultura científica*, termos como *popularização* ou *vulgarização da ciência*, *alfabetização* ou *literacia científica*, *divulgação científica* ou *comunicação pública da ciência*, *compreensão da ciência pelo público* ou, ainda, *envolvimento dos cidadãos em questões científicas*.

Nalguns casos parece evidente que a escolha de uma ou outra terminologia é, no essencial, resultado de questões de ordem eminentemente históricas, por seu turno associadas à emergência de novas perspectivas teórico-metodológicas nestas matérias – veja-se, num primeiro momento, o progressivo abandono de noções como alfabetização ou vulgarização ou, mais recentemente, a declarada oposição das abordagens que recorrem à ideia do diálogo entre ciência e sociedade (ou da participação do público em questões científicas) face a outras ligadas às noções de literacia científica ou divulgação da ciência. Noutros casos, esta parece decorrer fundamentalmente da inserção disciplinar de quem produz o discurso ou de uma tentativa de demarcação de fronteiras entre diferentes esferas de acção profissional – é o caso do uso de expressões ligadas à alfabetização ou literacia por parte de autores no âmbito das ciências da educação, ou à comunicação e divulgação por aqueles mais afectos às áreas do jornalismo ou das relações públicas institucionais. Por vezes, tal opção afigura-se, ainda, atribuível a diferenças de natureza eminentemente linguística – *vulgarisation* ou *culture scientifique* são termos comuns entre autores francófonos; a noção de *public understanding of science* é frequentemente usada como equivalente entre os anglo-saxónicos.

Mesmo que nem sempre explicitado, todas estas expressões deixam, pois, antever algumas distinções em relação às concepções e contextos que lhes estão subjacentes, bem como aos objectivos e campos de acção para os quais pretendem remeter. Alguns autores advogam estar-se na presença de um caso típico de evolução paradigmática, justificando-se o abandono de certos termos pela tentativa de tornar manifesta a crítica face a anteriores abordagens, agora consideradas erróneas ou ineficazes. Outros há, contudo, que defendem o carácter cumulativo de tais contributos, alertando para a necessidade de explorar a complementaridade das diversas perspectivas e evitar antagonismos nem sempre sustentáveis após um exame mais fino do que está efectivamente em causa (Schiele, Amyot e Benoit,

1994; Costa, Ávila e Mateus, 2002; Burns, O'Connor e Stockmayer, 2003; Bauer, 2004; Bauer, Allum e Miller, 2007; Trench, 2008a). A pesquisa bibliográfica desenvolvida a propósito do presente trabalho veio, em boa medida, confirmar a pertinência desta última posição. Por outro lado, ela permitiu também verificar que, não raras vezes, as expressões há pouco enunciadas são igualmente usadas de modo relativamente ambíguo ou mesmo indiferenciado, porventura na tentativa de aludir a uma área sobre a qual se pressupõe haver já suficiente consenso ou sobre a qual não se pretende discutir de modo aprofundado, sob pena de (re)acender clivagens que obstaculizem o desenvolvimento de acções concretas nestes domínios (Laugksch, 2000).

Entre os factores que podem ajudar a compreender tal panorama encontra-se, desde logo, o facto de se estar perante de um campo que é tanto de pesquisa como de intervenção social – por demais evidente quando, por exemplo, se confronta a natureza tão diversificada dos documentos disponíveis sobre estas matérias, desde os mais analíticos e críticos aos mais programáticos e normativos, produzidos tanto por investigadores como por outros agentes.

No plano da investigação, esta área assume um carácter relativamente recente, disperso e pluridisciplinar (Grote e Dierkes, 2000). As análises a este propósito só se adensam a partir de meados do século XX, quando os espaços de encontro dos cidadãos com o conhecimento científico se multiplicam de modo mais evidente e quando a própria natureza da ciência e das suas relações com outras esferas da vida social se torna, também por isso, mais interpeladora. Nesse sentido, a par das reflexões teóricas de pendor mais genérico sobre estes temas (ver primeira parte), diversas pesquisas têm vindo nos últimos anos a focar aspectos mais parcelares da relação entre ciência e públicos (no âmbito da sociologia, das ciências da comunicação, da pedagogia ou da história, entre outros)¹¹¹. A produção nestes diversos sectores é já significativa; mas, em boa medida, o intercâmbio entre eles permanece reduzido. Se, por um lado, a diversidade de estudos e abordagens vai conferindo uma significativa riqueza a este campo de pesquisa; por outro, a escassez de tentativas de sistematização e debate entrecruzado pode contrariar a clarificação terminológica e a eventual consolidação de um corpo teórico mais consensualizado (Trench, 2008a).

No plano da intervenção social, é hoje igualmente manifesta a emergência de uma multiplicidade de programas e actividades que, de alguma forma, procuram favorecer um

¹¹¹ Assim se compreende, aliás, a emergência (nalguns casos relativamente recente) de um vasto leque de revistas especializadas nestes domínios, de que são exemplo, entre outros, a *Public Understanding of Science*, a *Social Studies of Science*, a *Science, a Technology & Human Values*, a *Science, Technology and Society*, a *Quark*, o *Bulletin of Science, Technology & Society*, a *Science Communication*, o *Journal of Science Communication*, a *Science Education*, o *International Journal of Science Education*, o *Journal of Research in Science Teaching*, a *Science in School*, a *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad* ou a *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*.

contacto mais próximo das populações com o conhecimento científico, os seus métodos, processos e valores, pressupondo tais esforços como cada vez mais relevantes. É nesse sentido que alguns autores têm vindo inclusive a identificar, em vários contextos nacionais e supra-nacionais, manifestações do que se pode considerar como *movimentos sociais* em prol de uma crescente abertura da ciência à sociedade (Gregory e Miller, 1998; Miller, 2001; Bauer, 2004; Costa e outros, 2005). O leque de actores sociais potencialmente envolvidos no desenvolvimento de tais acções é bastante diversificado – escolas, instituições científicas, museus e centros de ciência, meios de comunicação social, administração pública, empresas ou associações com intervenção nos mais variados domínios de acção sociocultural serão os exemplos mais recorrentes¹¹². Como variado é também, e até em constante mutação, o reportório de actividades por estes protagonizadas¹¹³. Tudo indica, assim, que os recursos, as concepções, os objectivos e os interesses particulares que informam e mobilizam cada um destes grupos não deixarão de ser também consideravelmente diversos (mesmo que não necessariamente divergentes ou ainda, não raras vezes, sujeitos a discursos pautados pela ideia de consenso e mobilização colectiva).

Por outro lado, se é verdade que em vários documentos se denuncia a falta de comunicação entre a investigação e a prática nestes domínios – o que justifica, aliás, a constituição de fóruns internacionais de reflexão como a rede PCST (*Public Communication of Science and Technology*)¹¹⁴ – uma análise exploratória deste campo permite rapidamente concluir que, com alguma frequência, os analistas são eles próprios protagonistas de programas de promoção da cultura científica das populações (ou vice-versa). Neste, como noutros domínios, registar-se-ão portanto “contaminações” mútuas nos discursos da investigação e da acção. Na bibliografia sobre estas temáticas é comum encontrar, não só reflexões teóricas mas, também, algumas considerações de pendor mais normativo e programático; da mesma forma que é habitual verificar que os promotores de actividades nestes domínios recorrem a expressões usuais no campo da análise, não raras vezes acabando por lhes conferir a sua própria interpretação, à medida que as utilizam como justificação para

¹¹² Neste último caso veja-se, a título de exemplo, o envolvimento em actividades deste tipo por parte de associações de defesa do ambiente, associações de profissionais técnico-científicos, associações que congregam representantes de produtores ou de utilizadores de determinadas tecnologias, instituições religiosas, etc.

¹¹³ Entre os muitos exemplos possíveis, veja-se o caso das revistas e livros de divulgação científica, da cobertura mediática de debates de índole científica, dos documentários na televisão ou dos sítios na internet votados a este tipo de questões, das conferências e encontros públicos promovidos por cientistas ou outros agentes, das visitas a museus e centros de ciência, ou a centros de investigação e outros locais de pesquisa ou, ainda, das sessões de discussão e deliberação promovidas no âmbito de estudos de impacto ambiental ou a propósito da produção de regulamentação nestes domínios.

¹¹⁴ Criada em 1989, esta rede internacional procura reunir (nomeadamente nas suas conferências anuais) analistas e promotores de actividades de comunicação pública de ciência dos mais variados meios e regiões do mundo.

as suas intervenções e que as traduzem nas acções que querem ou podem efectivamente concretizar¹¹⁵.

Assim sendo, a segunda parte deste trabalho tem como principal objectivo clarificar, a partir da bibliografia disponível, alguns dos termos e princípios que têm informado, quer a investigação, quer a prática no domínio da comunicação pública da ciência – pretendendo-se, a propósito de tal clarificação, aprofundar a análise dos contextos, dos objectivos, dos mecanismos, das potencialidades e dos limites das diversas modalidades de exposição da ciência junto de públicos não especializados. Em boa medida, e conforme se enunciou na introdução geral, as noções que nos próximos capítulos se procurará escrutinar – de que são exemplo *popularização da ciência, literacia científica, compreensão e apropriação da ciência pelo público* ou *cultura científica* – serão exploradas, quer na sua condição de conceitos que orientam a investigação (já que comportam definições e dimensões de análise que suportaram a pesquisa subsequente, a apresentar na terceira parte); quer também, porventura acima de tudo, como objectos de estudo em si mesmas, uma vez que a forma como têm vindo a ser adoptadas na bibliografia comporta claramente orientações sobre o que é, pode e deve ser a comunicação da ciência com outras esferas da vida social. Noutras palavras, a reflexão que agora se propõe poderá ser ainda entendida como um ponto de partida; mas ela é já, também, um dos principais resultados do presente trabalho.

Nas próximas páginas cruzar-se-á assim, por um lado, a apresentação (substantiva, teórica e metodológica) das mais influentes análises produzidas a propósito destes temas no quadro de diversos campos disciplinares (pese embora com óbvio destaque para a sociologia); por outro, algumas menções de carácter histórico, com o objectivo de contextualização dos debates; e finalmente, alguma alusão às implicações de tais pesquisas ao nível das políticas públicas para o sector. Espera-se que esta opção expositiva não seja demasiado confusa para o leitor, dando antes conta, justamente, da intrincada interacção de planos de análise e referências sempre latentes no campo em apreço.

¹¹⁵ Tal situação estará longe de ser exclusiva deste campo. Veja-se, a título de exemplo, a utilização da noção de identidade, adoptada como conceito orientador de tantas pesquisas na área das ciências sociais e aí sujeita múltiplos a debates e reformulações teórico-analíticas, e, simultaneamente, apropriada e reconstruída por agentes de intervenção sócio-cultural, movimentos associativos ou pelos próprios cidadãos em geral – conforme se pode constatar no trabalho de António Firmino da Costa (1999) sobre as reconfigurações identitárias em Alfama. Na parte final do presente trabalho explorar-se-á, em particular, justamente o modo como os agentes intervenientes no campo da promoção da cultura científica das populações (re)interpretam as noções e orientações teóricas agora apresentadas.

Popularização e vulgarização da ciência: um passado sempre presente

Ao contrário do que a recente intensificação e diversificação do movimento em prol da comunicação da ciência junto de públicos não especializados poderia deixar antever, as iniciativas para levar a público os conhecimentos e métodos científicos são, em boa medida, tão antigas como a própria ciência moderna. Disso se deu conta, aliás, no primeiro capítulo deste trabalho. Relembre-se, a título de exemplo, o esforço de Galileu para que as suas descobertas fossem publicadas e discutidas em italiano, não em latim (só compreensível por uma pequena elite); a posterior publicação da *Encyclopedie* de Demis Diderot e Jean d’Alembert, com o objectivo de difundir, para públicos cada vez mais alargados, conhecimentos e técnicas regra geral apenas acessíveis a pequenos grupos; ou, ainda, a criação nos séculos XVII e XVIII das primeiras academias de ciências. Nestes novos contextos ter-se-á então procurado, não apenas promover e difundir a abordagem científica sobre a realidade e os resultados que desse exercício advinham, mas, também, reunir os praticantes dos novos métodos científicos e outros pensadores em torno do debate sobre temas da actualidade, numa manifestação paradigmática daquilo que Jurgen Habermas (1984) designou como *espaço público*.

Os registos históricos dos séculos XVIII e XIX confirmam a realização, nos países onde a ciência se encontrava já mais desenvolvida, de diversos eventos – tertúlias, palestras, sessões de demonstração – nos quais aqueles que se dedicavam à actividade científica procurariam dar conta do seu trabalho e das suas descobertas, junto de um público curioso acerca das novidades que a ciência moderna comportava e, eventualmente, ávido de novos entretenimentos. Num primeiro momento, aproveitar-se-iam tais ocasiões para proceder a demonstrações de teorias científicas emergentes, buscando assim alguma legitimação pública para tais actividades, para além de alguma divulgação e discussão dos seus resultados entre as elites intelectuais da época (Merton, 1970; Shamos, 1995; Zilsel, 2000; Fayard, Catapano e Lewenstein, 2004; Raichvarg, 2005; Bauer, Allum e Miller, 2007).

Defender-se-ia então o princípio de que as práticas científicas poderiam ser acessíveis a todos, estimulando-se, junto daqueles que se interessassem por estes temas, a observação e a experimentação cientificamente orientadas (MacLeod, 1996; Gregory e Miller, 1998; Bensaude-Vincent, 2001). Na sua maioria, os participantes em tais encontros seriam membros da burguesia e da aristocracia. Tal não terá invalidado, ainda assim, um progressivo

alargamento e diversificação das audiências, tendência que acompanhou o processo de escolarização da população nos países mais desenvolvidos, mas que terá sido também, pelo menos nalguns casos, deliberadamente estimulada pelos promotores daqueles eventos (Bayertz, 1985; Gregory e Miller, 1998; Gonçalves, 2000a; Raichvarg, 2005).

Tal como se deu conta no primeiro capítulo, a ideia de uma ciência amadora – e, nesse sentido, *popular* – veio, porém, a ser progressivamente abandonada, à medida que as actividades científicas se complexificavam, especializavam e profissionalizavam, que se tornava premente a sua distinção face àquilo que só poderia ser entendido como uma pseudo-ciência, e que se afirmava fundamental a institucionalização de um modelo de revisão e validação pelos pares, fundado no debate, é certo, mas acima de tudo na competência (Felt, 2000a; Bensaude-Vincent, 2001). À diferenciação da ciência como esfera de acção especializada ter-se-á associado uma certa reformulação da concepção de *público*, agora cada vez mais entendido como espectador e beneficiário. A popularização do conhecimento científico foi-se, então, gradualmente afirmando como género particular de comunicação, claramente distinto daquele que pautaria a interacção entre os profissionais no seio das comunidades científicas. Neste sentido, Peter Broks (2006) refere que a ideia de *cientista* e de *popularização da ciência* terão tido um parto simultâneo, afirmando-se precisamente pela crescente distância entre o profissional científico e o público leigo (a este respeito veja-se a discussão desenvolvida no capítulo 4 a propósito das propostas de Bensaude-Vincent, 2001).

O modelo de tertúlia, que caracterizou os primórdios da divulgação científica, foi sendo assim progressivamente irradiado, cada vez mais se reforçando a separação entre o palestrante (o profissional especializado) e a sua assistência. Ter-se-á assistido então a alguma diversificação das modalidades de comunicação entre a ciência e o público não especializado, bem como dos actores sociais envolvidos na promoção de tais práticas. Às palestras e demonstrações juntaram-se iniciativas de carácter editorial – traduzidas em livros e páginas de jornais dedicadas especificamente a temas de ciência e tecnologia – e exposições em que se procurava dar conta dos novos avanços e aplicações nestes domínios.

Os objectivos que informaram tais actividades – então entendidas como de *vulgarização* ou *popularização* da ciência (o primeiro termo mais comum no contexto francófono, o segundo no anglo-saxónico) – terão sido, desde a sua génese, bastante diversificados; por vezes mesmo contraditórios. Distribuir informação acerca de ideias, factos ou métodos científicos entre as pessoas que não se encontravam directamente envolvidas na sua produção poderia surgir, aos olhos de muitos, como uma tarefa nobre ou, mesmo, socialmente relevante. Mas cedo não tardaram acalorados debates acerca dos propósitos precisos de tais

iniciativas ou, em última análise, dos limites e contradições que tal exposição pública da ciência poderia acarretar. A questão do acesso ao conhecimento científico tornara-se, no contexto da modernidade, não apenas uma questão de natureza individual, associada à valorização intelectual ou ao entretenimento; ela assumiu-se também, e porventura acima de tudo, como uma matéria de ordem social, política e económica (ver Parte I).

Os historiadores dão conta que, em certos casos, se pretendia essencialmente promover a manutenção da ordem social vigente (Shapin e Barnes, 1977; Broks, 2006). “Alguma compreensão das questões da ciência poderia reforçar nas mentes dos trabalhadores o carácter natural da ordem existente e garantir a coesão social” (Gregory e Miller, 1998: 21) – terão defendido alguns grupos intelectuais conservadores ingleses do início do século XIX. Inspirados pelos ideais da revolução francesa e pelo liberalismo, outros porém advogavam a popularização da ciência como meio privilegiado de proporcionar a todas as classes sociais o contacto com um modo de conhecimento que comportava em si mesmo alguns dos valores centrais da modernidade (ou, em larga medida, das novas classes médias). A discussão pública da ciência poderia, neste contexto, ser um elemento decisivo na construção de uma opinião pública mais informada e socialmente interveniente, capaz por isso de ajudar a concretizar muitos dos ideais democráticos então emergentes (Habermas, 1984; MacLeod, 1996). Correntes mais directamente associadas à promoção dos direitos das classes trabalhadoras veriam na educação científica uma forma de qualificar – hoje dir-se-ia empoderar – aquelas faixas da população para os novos desafios da sociedade industrial (MacLeod, 1996; Gregory e Miller, 1998; Gonçalves, 2000a). Desse ponto de vista, tratar-se-ia de contrariar, através das iniciativas de vulgarização da ciência e da tecnologia, potenciais mecanismos de exclusão social sobre os quais, cada vez mais, se ganhava consciência.

Aos olhos dos cientistas – agora a trabalhar em contextos de crescente profissionalização e exigência do ponto de vista financeiro, mas eventualmente algo marginalizados nos círculos da cultura letrada – a popularização surgiria, paralelamente, como um modo privilegiado de sensibilizar a opinião pública, nomeadamente as classes dirigentes, para a relevância da actividade científica e para a importância cultural da ciência, enquanto novo modo de pensamento e base de inovação tecnológica (Eidelman, 1985; Raichvarg, 2005). Tal como salienta Kurt Bayertz (1985) ao procurar sistematizar os determinantes sociais que teriam estado na base da expansão de novas formas de comunicação pública da ciência no século XIX (no caso, na Alemanha), aos imperativos de ordem *intelectual* ou filosófica (ligados ao desejo de dar a conhecer os novos entendimentos acerca da natureza, e do Homem na natureza), bem como aos de cariz *político* (em geral associados à criação de

condições para reformas políticas e económicas, assentes na recusa dos sistemas tradicionais de autoridade e na capacitação das populações para os desafios das sociedades industriais), ter-se-ão ainda juntado imperativos de ordem *profissional* ou corporativa (decorrentes do intuito de legitimar o papel social da ciência e recolher apoios para as suas novas instituições).

Este campo de acção começaria ainda, como se viu, a ser cada vez mais explorado por editores, jornalistas e promotores de exposições acerca dos novos avanços científicos e tecnológicos, todos eles procurando responder às novas oportunidades de negócio que a popularização da ciência suscitava e, certamente, ansiosos por provocar novos desejos e práticas de consumo – o que, como é óbvio, conferirá também novos contornos aos processos de comunicação em causa (Eidelman, 1985; Raichvarg e Jacques, 1991; Lewenstein, 1992; Raichvarg, 2005).

Schiele, Amyot e Benoit (1994) lembram, a este propósito, a polémica suscitada por um grupo de intelectuais franceses no século XIX (entre os quais se incluíam Auguste Comte e François Arogo). Embora defensores da necessidade de *levar a público* os novos conhecimentos produzidos pela ciência, estes cedo fizeram questão de atacar igualmente aquilo que consideravam ser uma inaceitável *vulgarização* da ciência. Dirigiam em particular as suas críticas a iniciativas editoriais e exposições promovidas, com interesses comerciais, por não-especialistas. No seu entender, estas desvirtuavam a complexidade da actividade científica, simplificando de modo inaceitável a sua linguagem, apenas com o intuito de a tornar mais apelativa. Em resposta, jornalistas e editores – agora cada vez mais presentes num espaço de intervenção pública do qual, por seu turno, muitos cientistas profissionais se afastavam – advogavam que não se tratava de desvirtuar a ciência ou de lhe retirar valor, mas antes de a *traduzir* para uma linguagem popular – não necessariamente mais simples, mas com outros códigos – de modo a torná-la efectivamente inteligível pelos leigos (Raichvarg e Jacques, 1991; Raichvarg, 2005).

A relação algo conflitual entre jornalistas e cientistas acompanhou, como se verá, os debates sobre o tema até à actualidade (Dunwoody, 1992; Nelkin, 1994; Weingart, 1998; Peters, 2000b; Granado e Malheiros, 2001). Os primeiros são, ainda hoje, frequentemente acusados de falta de rigor no tratamento dado à informação científica; sob os segundos tende a cair a denúncia da sua falta de vontade e preparação para comunicarem com os jornalistas ou com as audiências não especializadas. Só mais recentemente se tem vindo a observar algum reconhecimento, pelo menos de princípio, da necessidade de conjugar competências (científicas e comunicacionais) na divulgação científica, não deixando nunca de atender às especificidades de cada meio (Costa, Ávila e Mateus, 2002; Mendonça, 2006; Costa,

Conceição e Ávila, 2007; Granado, 2008). Mas, em boa medida, as dúvidas acerca dos mecanismos mais eficazes para comunicar os conhecimentos e processos da ciência a públicos não especializados mantêm-se. Elas serão fruto, quer do carácter cada vez mais especializado e complexo das ciências modernas, quer da natureza mais alargada e diversificada das audiências; mas, porventura também, da contínua necessidade de demarcação e afirmação do papel social de cada uma das classes profissionais intervenientes nestes domínios ou, finalmente, da própria persistência de alguma ambiguidade no que toca ao entendimento acerca das finalidades e efeitos de tais fluxos comunicacionais alargados.

A polissemia de expressões como popularização ou vulgarização é disso bastante ilustrativa. Senão veja-se alguns exemplos da sua aplicação noutras áreas. *Popularizar* uma determinada modalidade desportiva pode significar dar a conhecer, a quem não a pratica, as suas regras, protagonistas e resultados; mas pode também implicar aumentar o número dos seus praticantes; ou, apenas, promover o entusiasmo em torno das suas manifestações, eventualmente gerando ódios ou paixões. *Vulgarizar* um termo ou um produto implica, por seu turno, tornar o seu uso mais comum entre vários segmentos da população; mas pode também significar uma perda dos seus sentidos iniciais, uma vez transpostos para outros contextos, ou, ainda, uma desvalorização de tal produto, agora destituído do seu carácter raro ou extraordinário.

Assim sendo, várias terão sido as questões neste âmbito desde cedo suscitadas. Até que ponto *vulgarizar* os conhecimentos científicos ou os seus métodos, de modo a garantir a disseminação do seu uso em múltiplas situações, poderia implicar despojá-los do seu carácter necessariamente complexo, desvalorizando-os como produto de uma área diferenciada de saber e acção? Tratar-se-ia, tão-somente, de os traduzi para linguagens não especializadas – nesse sentido, vulgares porque transversais à generalidade da população? Mas como operar tal tradução? *Popularizar* a ciência significaria *levá-la a público*, permitindo o acesso à informação acerca dos avanços científicos por parte da população que se encontrava afastada dos pólos de produção destes novos saberes? Ou antes garantir que estes, e os seus produtores, se tornavam mais *populares*, no sentido de reconhecidos, aceites e desejáveis pela maioria? Em suma, tratar-se-ia de estimular competências, garantir reconhecimento ou suscitar entusiasmos?

Face a este panorama, é interessante por exemplo notar que datam já do final do século XIX os primeiros alertas para o risco de se adoptarem formas de divulgação da ciência baseadas exclusivamente na espectacularidade de determinadas demonstrações científicas e dos novos produtos tecnológicos, ou no carácter aparentemente extraordinário do trabalho

científico. Já então se temia que tais estratégias pudessem conduzir, mais à alienação das audiências às quais se dirigiam ou ao reforço da autoridade social dos cientistas no espaço público, do que à efectiva apropriação da informação em causa (Shamos, 1995; Gregory e Miller, 1998; Raichvarg, 2005).

Em causa estariam, por essa altura, algumas das apresentações em feiras internacionais onde as nações procuravam demonstrar a sua supremacia científico-tecnológica, bem como outros eventos organizados com fins comerciais, com intuítos propagandísticos ou de entretenimento, cada vez mais comuns nas grandes cidades europeias e norte-americanas. Ilustrando precisamente as dúvidas patentes entre os intelectuais da época, Daniel Raichvarg refere: “Quem, entre os milhares de visitantes [da Exposição Universal de Paris de 1889], compreende que as fontes luminosas funcionam graças à circulação de electricidade, que a estrutura da Torre Eiffel se inspira no modelo de ossatura dos vertebrados ou que os aços que a compõem são fruto de um modo de fabrico particular?” (2005: 52). Em boa medida, este tipo de interrogação manteve-se ao longo de todo o século XX, como bem demonstram os debates ainda em curso a propósito das aprendizagens suscitadas (ou não) pelas visitas a museus e a centros de ciência, ou a respeito dos efeitos da exposição a outros mecanismos de comunicação emergentes ao longo do século XX, como a rádio, o cinema ou a televisão (Griffin, 1999; Rennie e McClafferty, 1999; Raichvarg, 2005).

Embora alguns dos autores com maior destaque no campo da reflexão acerca das modalidades de comunicação da ciência com os públicos não especializados continuem a usar as expressões *vulgarização* e *popularização* da ciência – veja-se os trabalhos de Roqueplo (1974), de Bauer (2000) ou de Broks (2006) – estes termos acabaram por se tornar relativamente raros na bibliografia do século XX sobre estes temas, precisamente pela sua associação a objectivos propagandísticos, à difusão de imagens deturpadas (ou, pelo menos, demasiado simplistas) da ciência e dos seus produtos, ou ainda à própria contradição que pode estar presente no termo *ciência popular*, num contexto de crescente diferenciação e profissionalização da actividade científica.

Paralelamente, os sistemas públicos de escolarização da população juvenil foram conhecendo uma considerável expansão na generalidade dos países ocidentais, passando os currículos oficiais a conferir crescente importância às temáticas científicas. A aprendizagem das ciências torna-se assim parte integrante do projecto educativo das camadas mais jovens, afirmando-se a escola como palco privilegiado para o acesso da população aos conhecimentos e métodos da ciência moderna. Tal poderá ter feito deslocar o foco de muitas análises para o

campo educativo, em desfavor do debate acerca das ditas actividades de popularização da ciência.

De qualquer modo, o movimento então iniciado em prol da difusão – não só junto das crianças e jovens, mas dos cidadãos em geral – dos conhecimentos, métodos e valores da ciência não cessou. Pelo contrário, ele veio a conhecer importantes desenvolvimentos a partir de meados do século XX, adensando então a discussão em torno das possíveis modalidades, e das eventuais potencialidades e limites de novos e velhos mecanismos de comunicação pública da ciência. A este propósito Bauer, Allum e Miller (2007: 80) referem “(...) a expressão popularização da ciência parecerá ter hoje em dia um tom demasiado condescendente”, tendo por isso sido substituída por termos entendidos como mais neutros – ainda que não necessariamente mais precisos – como divulgação científica, comunicação pública da ciência ou compreensão da ciência pelo público (Machado e Conde, 1988). Mas os seus princípios fundadores, e os debates que suscitaram, estarão longe de ter sido abandonados. As questões levantadas por aqueles que, pela primeira vez, se debruçaram sobre esta temática – os objectivos sociais e políticos da difusão do conhecimento científico, as dificuldades de tradução dos termos da ciência para outras linguagens, o papel ambíguo dos mediadores, ou a possível alienação provocada por modalidades de comunicação baseadas no espectáculo ou na reafirmação da distância entre cientistas e leigos – terão vindo mesmo a conhecer pertinência acrescida, ainda hoje suscitando aceso debate. Disso se dará conta nos próximos capítulos.

Por outro lado, é também interessante notar que parte dos princípios e práticas que informaram as primeiras iniciativas nas academias de ciências (antes ainda do surgimento de outras modalidades de comunicação pública nesta área) – como o contacto directo dos amadores com os praticantes da ciência e com os seus procedimentos – têm vindo a ser, em boa medida, recuperados por algumas das mais recentes correntes de pensamento e acção. Veja-se, neste âmbito, a emergência de expressões como *civic science* ou, noutra linha, a ideia de que o contacto directo com a prática científica é uma via privilegiada para a efectiva apropriação da ciência pelo público (princípio que, como se verá, orientará boa parte das actividades desenvolvidas no quadro do programa Ciência Viva).

Por tudo isto, sábias serão as palavras de Alan Irwin ao afirmar “(...) para um historiador social da ciência, pouca coisa deve parecer novidade nos actuais debates no campo da ‘compreensão pública da ciência’” (1994: 169).

Literacia científica: conhecimentos e competências dos cidadãos no domínio das ciências

O debate em torno das questões da cultura científica dos cidadãos veio a conhecer um considerável incremento à medida que se tornou cada vez mais evidente o lugar central ocupado pela ciência, e pelas suas aplicações, nos modelos de desenvolvimento social, cultural e económico das sociedades contemporâneas. É este o quadro subjacente à implementação, nas últimas décadas do século XX, de um conjunto de estudos que visaram a verificação dos níveis de *literacia científica* das populações – prática iniciada nos Estados Unidos da América, mas que rapidamente se expandiu a outros contextos, nomeadamente no continente europeu. Estes trabalhos vieram, sem dúvida, promover de forma significativa a discussão acerca da relação dos cidadãos com a ciência e das modalidades de comunicação desta esfera de acção especializada com os públicos em geral – acabando, aliás, por ditar boa parte dos termos em que tais debates se desenvolveram até aos dias de hoje.

Em termos gerais, a noção de literacia científica remete para o princípio de que todas as pessoas devem ter algum domínio (mesmo que básico) acerca dos factos e processos da ciência, já que esta se tornou justamente um recurso central nos mais variados domínios de acção social (ver capítulo 3). Inspirada no conceito genérico de *literacia* – a capacidade processual dos indivíduos lidarem com a informação escrita e com o cálculo (aspectos nos quais a vida social contemporânea se baseia também cada vez mais) – a literacia científica surge, do ponto de vista teórico-conceptual, intimamente ligada à noção de *competências*, ou seja, à possibilidade dos indivíduos mobilizarem determinados saberes no curso da sua vida, colocando-os ao serviço das suas práticas e decisões. Noutras palavras, em causa estará a capacitação dos cidadãos para a reflexão e acção autónomas nos vários contextos em que ciência se encontra, ou possa encontrar, implicada (Stehr, 1994; Fourez, 1997; Ávila e Castro, 2002; Ávila, 2005).

Subjacente está a ideia de que a generalização de tais competências é um instrumento fundamental na criação de condições para a efectiva participação de todos os cidadãos nas sociedades contemporâneas, tanto do ponto de vista do desenvolvimento social, cultural ou económico, como no plano da consolidação das democracias. A literacia – e designadamente a literacia científica – é, pois, entendida como condição indispensável à *cidadania* (Thomas e Durant, 1987), razão pela qual serão as instituições escolares (nomeadamente do ensino

obrigatório) as primeiras responsáveis pela sua promoção. Igualmente relevante é, no entanto, o pressuposto de que pode haver alguma descoincidência entre as aprendizagens formais e a efectiva capacidade de uso, ao longo da vida e em diversos contextos, dos conhecimentos proporcionados pelos sistemas educativos; tanto mais que tal capacitação pode ser, ou não, favorecida pelos espaços de interacção em que os indivíduos se movem e pelos desafios aos quais vão sendo sujeitos. Torna-se, deste modo, clara a diferença que pode existir entre níveis de escolarização formal e níveis de literacia (Ávila, 2005).

Numa das primeiras tentativas de conceptualização da ideia de literacia científica, Benjamin Shen (1975) distingue três dimensões de análise, intimamente associadas a três contextos de utilização dos conhecimentos de base científica por parte da população em geral. Por um lado, uma *dimensão prática*, associada à informação que as pessoas necessitam para resolver problemas concretos com que quotidianamente se confrontam (podem ser aqui citadas, entre outras, algumas noções sobre o funcionamento dos antibióticos ou dos sistemas energéticos). Por outro lado, uma *dimensão cívica*, ligada à compreensão do que está em causa, por exemplo, em campanhas de saúde pública ou de defesa do ambiente, bem como a algum entendimento factual dos riscos e benefícios das diversas tecnologias de base científica (o que implicará algum do domínio dos termos e argumentos utilizados nos debates e controvérsias sociais suscitadas em torno de orientações ou aplicações da ciência). Finalmente, uma *dimensão cultural*, assente na ideia de que o conhecimento científico constitui – à semelhança da literatura ou das artes plásticas – um património da humanidade ao qual todos os cidadãos devem ter acesso, tanto mais que este pode representar um recurso central na compreensão e reflexão acerca da natureza, da relação das pessoas com o mundo ao seu redor ou consigo próprias.

Este tipo de abordagem veio, pois, deixar claro que a literacia científica não remeteria para competências específicas inerentes ao exercício de profissões técnico-científicas especializadas – cuja aquisição se faria no âmbito de sistemas próprios para esses fins, necessariamente dirigidos a segmentos não muito alargados da população. Pelo contrário, falar de literacia científica implicaria considerar a capacitação de todos os cidadãos com saberes que, sendo oriundos do universo científico ou estando a este associados, pudessem ser accionados sempre que tal fizesse sentido, nas múltiplas esferas de acção em que os indivíduos se vão movendo. Por outro lado, sendo tais aplicações tão diversas, tornou-se também óbvio que a literacia científica não poderia ser entendida num plano unidimensional, parecendo pois mais adequado perspectivá-la segundo diversos planos de análise.

Apesar de Shen (1975) ter obviamente considerado que as possibilidades de aproximação às competências de base científica não se encontrariam circunscritas ao campo escolar – estas seriam, justamente, mobilizáveis e adquiríveis em diversos contextos – e de, por certo, admitir a possível descoincidência entre a aquisição formal de conhecimentos e a sua utilização em situações concretas, a forma como colocou a questão da literacia científica tendeu, todavia, a interpelar muito em particular as instituições de educação formal e a sua eficácia. É, aliás, bastante sintomático que, como outros na época, tenha optado frequentemente pela expressão *alfabetização científica* em desfavor da noção de literacia¹¹⁶. Ao fazê-lo nestes termos terá acabado por destacar, antes de mais, a questão da apreensão por parte dos cidadãos de *informações* de base científica, deixando de algum modo em suspenso a problemática das *competências* (justamente a mais enfatizada pela noção genérica de literacia). Nalguma medida poder-se-á considerar que esta abordagem veio reforçar uma concepção livresca da cultura científica – que, aliás, seria também dominante nos domínios da educação formal – o que terá favorecido, pelo menos por algum tempo, um certo obscurecimento da importância dos aspectos processuais na aprendizagem elementar das ciências e no uso de tais saberes num plano quotidiano.

As primeiras tentativas de efectiva operacionalização do conceito de literacia científica acabaram, de facto, por se concentrar na aferição extensiva dos níveis de conhecimento científico da população adulta. Será importante referir que tais iniciativas se associaram, em boa medida, a um movimento (de génese norte-americana) que procurava implementar medidas de reforma curricular que, informadas pelo princípio de uma “ciência para todos”, garantissem a inclusão, e efectiva exploração, de temas científicos nos programas educativos desde os primeiros níveis de escolaridade (DeBoer, 1991; Shamos, 1995).

Em 1979, a National Science Foundation lança o primeiro estudo que contempla as dimensões então consideradas necessárias para a medição do nível de literacia científica da população adulta norte-americana – iniciando assim uma prática de inquéritos regulares que se manteve até hoje e que acabou por se estender a muitos outros países¹¹⁷. A abordagem de

¹¹⁶ A expressão alfabetização foi sendo progressivamente abandonada à medida que se consolidou o conceito de literacia, nos moldes anteriormente enunciados. Tal não invalida, como é óbvio, que os resultados dos estudos acerca da literacia das populações acabem quase sempre por suscitar reflexões acerca da qualidade do ensino formal (Ávila, 2005).

¹¹⁷ Estudos de natureza mais circunscrita tinham já sido realizados nos EUA, nomeadamente desde 1957, sob a égide da National Association of Science Writers – estes exploravam essencialmente os níveis de interesse da população acerca de temas científicos e o seu consumo de produtos de divulgação (Miller, 1992). Em 1990 a União Europeia promoveu o primeiro inquérito deste tipo no espaço europeu, posteriormente repetido com ligeiras alterações em 1992, 2001 e 2005 no âmbito dos chamados *eurobarómetros* de ciência e tecnologia (INRA-Europe e Report International, 1993; Comissão Europeia, 2001, 2005a, 2005b). Em Portugal, em 1996/1997 e 1999/2000, “atendendo à necessidade imperiosa de conhecer a cultura científica dos portugueses” (OCT/MCT, 1998: 5), o Observatório das Ciências e das Tecnologias, do então criado Ministério da Ciência e

Jon D. Miller (que liderou este processo) tendeu a enfatizar em particular a dimensão cívica da literacia científica, entendendo que esta se refere “(...) a um nível de compreensão dos termos e enunciados científicos que seja suficiente para ler um jornal diário, ou uma revista, e compreender a essência dos argumentos em jogo numa determinada disputa ou controvérsia” (Miller, 1998: 204). Confrontado com a dificuldade de encontrar formas de medição apropriadas, exequíveis e passíveis de replicação, Miller propôs que, na aferição dos níveis de literacia científica da população, se considerassem três dimensões chave: 1) o domínio de alguns termos e conceitos básicos do vocabulário da ciência moderna; 2) o reconhecimento das principais características do processo científico, designadamente dos métodos da ciência; 3) alguma familiarização com informação acerca dos impactos da ciência e da tecnologia. Esta última acabou por não ser explorada nos primeiros estudos, justificando-se na altura tal opção pela prevista variabilidade dos resultados em função dos contextos particulares de aplicação do questionário¹¹⁸.

Em termos concretos, a operacionalização da primeira dimensão baseou-se na apresentação de um conjunto de afirmações – de que são exemplo “o laser funciona por concentração de ondas sonoras”, “toda a radioactividade é produzida pelo homem” ou “os antibióticos destroem os vírus assim como as bactérias”¹¹⁹ – em relação às quais se pedia aos entrevistados que se pronunciassem sobre a sua veracidade/falsidade. No mesmo sentido, na segunda dimensão consideraram-se as respostas entendidas como correctas quanto a um conjunto mais restrito de enunciados que descreviam a aplicação das noções de probabilidade, experimentação ou grupo de controlo nos processos de pesquisa científica (Miller, 1998; Miller e Pardo, 2000). A semelhança entre este tipo de questões e as usadas nos testes aos quais tradicionalmente os alunos são sujeitos nos contextos escolares é, pois, evidente.

Os níveis de literacia científica da população adulta assim aferidos tenderam a revelar-se (nos vários contextos em que esta metodologia foi adoptada) algo desanimadores. A maioria da população – e, em particular, os segmentos menos escolarizados – demonstrava um fraco domínio, quer sobre as questões de ordem factual que eram colocadas no questionário, quer sobre os métodos científicos aí apresentados. Nesse sentido, os cidadãos

Tecnologia, tomou a iniciativa de desenvolver estudos similares no contexto nacional, procurando assegurar a continuidade destas operações aquando da sua suspensão temporária a nível europeu (OCT/MCT, 1998; Freitas e Ávila, 2001). Estudos semelhantes têm ainda tido lugar noutros países, designadamente na América Latina (Castelfranchi e Polino, 2004) ou na Ásia (Bauer, 2008b). Na maioria dos casos, para além de aferirem os níveis de apreensão das populações em relação a determinadas teorias e métodos de base científica, estes inquéritos exploram igualmente indicadores acerca das atitudes dos cidadãos face à ciência e tecnologia ou à sua participação na definição de políticas nestes domínios, bem como dimensões de análise relacionadas com as suas práticas de contacto quotidiano com informações de cariz científico e o seu interesse sobre temas.

¹¹⁸ É de notar, contudo, que a percepção acerca destes impactos acabou mais tarde por vir a assumir lugar de destaque neste tipo de inquéritos.

¹¹⁹ Refira-se que todas estas proposições são consideradas falsas.

apresentariam um considerável *défice de conhecimentos científicos*; défice que se pretenderia ver superado. Esta é uma ideia chave que, desde então, acabou por marcar de forma indelével todo o debate sobre o tema.

Todavia, se alguns viam em tais resultados um sintoma das fragilidades dos sistemas educativos formais e um indício da necessidade de reforçar igualmente a aposta na divulgação científica dirigida a públicos alargados, outros questionaram, antes de mais, a validade da metodologia proposta por Jon D. Miller e a possibilidade de interpretação daqueles dados como efectivo indicador da (i)literacia científica das populações – tanto mais que a escassez de conhecimentos demonstrada pelos cidadãos parecia não ser compatível com a capacidade que estes, apesar de tudo, têm revelado na adaptação aos novos desafios da sociedade do conhecimento (Ziman, 1991; Lévy-Leblond, 1992; Jasanoff, 2000; a este respeito veja-se ainda o exposto nos capítulos 3 e 4 do presente trabalho). Embora não caiba aqui fazer uma análise exhaustiva das estratégias metodológicas deste tipo de pesquisas, nem das possíveis explicações para os seus resultados, a discussão que estes elementos suscitaram permite aprofundar o entendimento sobre o que é, pode ou deve ser entendido como literacia científica (Bauer, 2008b), sendo portanto uma referência incontornável no âmbito do presente trabalho.

Ao contrário do que acontece nos estudos genéricos de literacia – que procuram avaliar a capacidade dos indivíduos lidarem com suportes escritos e desenvolverem operações de cálculo em situações concretas – a forma como se aferiu a literacia científica centrou-se apenas na verificação da apreensão de determinadas informações por parte dos inquiridos, pressupondo-se (sem verificação efectiva) que a detenção de saberes de natureza enciclopédica seria importante para dotar os sujeitos de competências para a acção e reflexão sobre o mundo. De certa forma, este tipo de operacionalização acabou, pois, por desvirtuar o próprio conceito de literacia. Como se viu, este enfatiza mais as competências de natureza processual do que a mera detenção de saberes abstractos e descontextualizados (Wynne, 1995; Ávila e Castro, 2002; Ávila, 2005; Kim, 2007). Neste âmbito, Laugksch (2000) propõe a distinção entre *literacia científica em sentido absoluto*, centrada em conteúdos formais e na definição de níveis mínimos de conhecimento que, desejavelmente, deverão ser por todos os cidadãos incorporados – a acepção adoptada, ainda que não necessariamente, pela generalidade dos estudos extensivos de literacia científica – e *literacia científica em sentido relativo*, focada no uso efectivo, em situações concretas, de conhecimentos relevantes oriundos do universo da ciência.

É, nalguma medida, esta segunda interpretação que informa muitos dos estudos mais recentes neste domínio¹²⁰. Nestas pesquisas, agora de natureza qualitativa, procura-se compreender o modo como, em cada situação, os indivíduos se apropriam do conhecimento da – e acerca da – ciência, à medida que vão construindo as suas próprias representações e estratégias de actuação em domínios de algum modo relacionados com os avanços científicos ou com as novas tecnologias. Como tónica geral acaba aqui por se encontrar uma certa desvalorização da importância dos eventuais défices de informação científica entre população em geral, concomitante com os apelos para que se desloque o foco destas análises das questões de ordem cognitiva para as de ordem sociocultural (ligadas aos valores, aos interesses e às interacções que pautam a vida social, também quando se trata de mobilizar ou ponderar saberes oriundos da esfera científica), e para que nelas se dê especial atenção à observação de situações em que o uso de conhecimentos técnico-científicos se torna socialmente mais controverso¹²¹. Alan Irwin e Brian Wynne (1996), protagonistas centrais deste tipo de abordagem, acabarão mesmo por advogar a total irrelevância da aferição dos níveis de literacia científica das populações, em particular se esta for apenas entendida no sentido da detenção de conhecimentos factuais dispersos ou abstractos.

Trata-se, poder-se-á considerar, de uma posição algo extremada, criticável por todos os que, defendendo a relevância da literacia científica das populações e da sua aferição, sustentem uma possível e profícua complementaridade entre abordagens de pendor quantitativo e qualitativo, bem como entre as dimensões cognitivas e relacionais da apropriação social das ciências (Grote e Dierkes, 2000; Costa, Ávila e Mateus, 2002; Bauer, 2004; Costa, Conceição e Ávila, 2007)¹²². Ela poderá surgir, ainda, como demasiado restritiva aos olhos dos que admitam que a importância social e cultural dos conhecimentos e práticas científicas vai muito além da verificada exclusivamente em situações de controvérsia ou conflitualidade, manifestando-se, pelo contrário, não raras vezes em circunstâncias bastante mais triviais, que importará igualmente analisar.

Alternativa a este tipo de discussão é, por exemplo, a proposta de análise apresentada pelo investigador norte-americano John Falk (2001b). Defendendo justamente que a generalidade dos cidadãos detém mais conhecimentos do que os demonstrados através das

¹²⁰ Neste âmbito, veja-se os trabalhos de Wynne (1991; 1992b; 1993), Irwin (1994; 1998; 2001; 2006), Irwin e Wynne (1996), Bush, Moffatt e Dunn (2001), Leach, Scoones e Wynne (2005), Sorensen, Aune e Hatling (2000), entre outros. De referir que estas propostas foram já exploradas, embora com outros intuítos analíticos, no capítulo 4.

¹²¹ Estes aspectos virão, aliás, a ocupar lugar central nos desenvolvimentos analíticos de que se dará conta no próximo capítulo.

¹²² Tal como refere Ávila (2005), a discussão acerca da pertinência do recurso a metodologias quantitativas e qualitativas de aferição pautou igualmente, durante largos anos, os estudos de literacia. Actualmente, também neste campo tendem a ser notórias as vantagens da conjugação de tais abordagens.

medições quantitativas da literacia científica, Falk propõe o desenvolvimento de estudos qualitativos em que se procure aferir, não a ignorância em relação a determinados tópicos pré-definidos mas, antes, os conhecimentos que os indivíduos efectivamente possuem nas áreas que consideram mais relevantes. Adoptando tal metodologia, este autor e a sua equipa comprovam que os cidadãos demonstram ter alguma informação acerca dos domínios da ciência nos quais depositam maior interesse, saberes que são adquiridos, não só através do processo de escolarização mas, também, e em especial, através de outras fontes com as quais contactam ao longo da vida (Falk e Dierking, 2000; Falk, 2001a; 2002; Falk, Storksdieck e Dierking, 2007). Deste modo, Falk não abandona por completo algum enfoque analítico sobre a questão dos saberes efectivamente possuídos pelos cidadãos – voltando, aliás, a remeter para um segundo plano a questão específica das competências processuais. Contorna, todavia, alguma da rigidez e abstracção que caracterizava os modelos de questionamento típicos dos estudos quantitativos, com isso afastando-se da ideia de um défice generalizado de conhecimentos científicos por parte da população¹²³.

Outro dos problemas apontado na operacionalização do conceito de literacia científica, tal como proposto por Jon D. Miller, prende-se com o facto de as questões que servem de base à aferição do nível de conhecimentos científicos terem subjacente uma concepção de ciência que – embora frequentemente presente nos currículos de ensino formal ou mesmo nos meios de comunicação social – não terá em conta os últimos desenvolvimentos epistemológicos e sociológicos neste domínio¹²⁴. Noutras palavras, a ciência tende aí a ser apresentada como isenta de controvérsias, portadora de verdades absolutas, inquestionáveis e definitivas, anunciando-se ainda o método experimental como universal e transversal a todas as disciplinas científicas, aplicável independentemente do contexto ou dos objectivos de cada pesquisa. Esta imagem normativa da ciência não reflectirá, na opinião de muitos, nem aquilo que a ciência efectivamente é, enquanto instituição e prática social, nem a forma como os cidadãos a confrontam no seu quotidiano (Wynne, 1991; Lévy-Leblond, 1992; Wynne, 1993, 1995; Grote e Dierkes, 2000; Ávila e Castro, 2002).

¹²³ Leggett e Finlay (2001) apresentam também uma experiência interessante neste domínio. Pretendendo contornar as previsíveis dificuldades dos inquiridos em lidar com o “jargão científico” (elemento central nos estudos de literacia científica desenvolvidos até então), estes procuraram captar qualitativamente os conhecimentos e representações dos cidadãos sobre algumas questões ligadas ao ambiente e ao consumo energético, propondo para tal a visualização e a discussão de imagens gráficas. Assim concluíram que os indivíduos tendiam, na generalidade dos casos, a revelar-se capazes de conceptualizar tais temas de modo complexo e informado, mesmo que à margem dos termos técnicos adoptados pela comunidade científica. Brossard e outros (2001) defendem, por seu turno, a focagem deste tipo de estudos nos assuntos que, em cada momento, se encontram a ser explorados pelos meios de comunicação social.

¹²⁴ A este propósito verifique-se a discussão desenvolvida no capítulo 2.

Questionada também é a possível arbitrariedade da escolha de determinadas áreas do saber científico como sendo as mais relevantes para aferir a literacia científica das populações, em detrimento de muitas outras possíveis (Paisley, 1998). Será, por exemplo, sustentável a exclusão aqui de questões relacionadas com os avanços produzidos no âmbito das ciências sociais? Ou, mesmo num âmbito mais restrito, será o conhecimento sobre o modo de funcionamento dos raios laser ou sobre a temperatura do centro da terra mais importante do que a informação científica acerca doutras matérias? Finalmente, e mais uma vez, será este tipo de conhecimento factual o mais relevante para os cidadãos no seu quotidiano?

Alguns autores argumentam que a apropriação por parte de todos os públicos de um património de conhecimentos acumulados – sobre os quais há já um forte consenso (ainda que sempre provisório, atendendo à própria natureza da ciência) – é, em si mesmo, um elemento importante, muito em especial se se atender à dimensão cultural da literacia científica ou ao facto de a partilha destas referências poder ser uma condição indispensável ao diálogo sobre estes temas (Hirsch, 1987; Durant, 1992, 1993). Nem sempre negando o interesse da disseminação deste tipo de saberes, vários autores salientam, contudo, outros aspectos da ciência (os seus métodos, os seus valores, os seus impactos, etc.) como sendo bastante mais relevantes para a generalidade dos indivíduos.

Em causa estarão, pois, os *conteúdos* daquilo que pode ser abrangido pela noção de literacia científica – uma discussão com implicações não só no que toca às estratégias de aferição dos níveis de literacia da população mas, também, antes de mais, no que respeita à delimitação daquilo que pode e deve ser o cerne da educação científica não especializada ou, em sentido mais abrangente, da divulgação científica dirigida a públicos alargados.

Num dos textos mais comentados da bibliografia sobre o tema, John Durant (1993) – durante vários anos director do *Science Museum* de Londres – sistematiza três definições de literacia científica: 1) “saber muita ciência”, 2) “saber como a ciência trabalha”, e 3) “saber como a ciência realmente trabalha”. Em boa medida, encontrar-se-ão aqui três concepções distintas do que poderá ser a cultura científica: uma de pendor mais livresco; outra de natureza mais operativa ou material, ligada também a uma determinada perspectiva sobre a realidade; e uma outra de sentido mais antropológico, associada a um conjunto de regras e valores sociais típicos das instituições científicas¹²⁵.

No âmbito da primeira definição – *saber muita ciência* – Durant relembra, na linha do avançado por Shen (1975), que a partilha de um léxico comum acerca dos principais *conceitos e teorias* produzidos pelos cientistas será, nas sociedades contemporâneas, um

¹²⁵ Carvalho e Cabecinhas (2004) referem, neste sentido, uma dimensão *factual* da literacia científica, outra *metodológica* e outra ainda de natureza *sociológica*. Esta questão será retomada em particular no capítulo 8.

recurso comunicacional basilar, já que constituirá um instrumento fundamental para que as pessoas possam entender muitas das orientações que lhes são veiculadas pelos sistemas periciais, dialogar sobre estas e muitas outras questões da actualidade e, em última análise, participar de modo mais activo e informado na vida pública (designadamente nos múltiplos debates que, cada vez mais, envolvem questões de base científica). Princípio semelhante é encontrado em Morris H. Shamos (1995) quando este propõe o conceito de *literacia científica funcional*. Gérard Fourez – não obstante as severas críticas que profere em relação a um excessivo centramento dos sistemas de ensino na transmissão avulsa e acrítica de teorias científicas desgarradas dos seus contextos de produção e aplicação – refere ainda, a este propósito: “(...) não se pode entrar num debate de ciência ou tecnologia sem aceitar pelo menos parte dos modelos e linguagens que os cientistas concordaram usar. Mesmo que se admita serem estes modelos historicamente contingentes, eles são – a partir do momento em que foram socialmente estabelecidos – inevitáveis” (Fourez, 1997: 918).

Assim sendo, privar a generalidade da população do acesso a estes recursos constituiria, na perspectiva destes como de outros autores (Miller, 1992, 1998; Miller e Pardo, 2000), um importante obstáculo à cidadania, pelo que todos os esforços no sentido de difundir tais saberes factuais – quer no âmbito dos sistemas formais de aprendizagem (onde tendem a ser mais explorados), quer noutros contextos – terão necessariamente de ser percebidos como valiosos. Tal não invalida, todavia, que se tenha também de assumir que o intuito de transmitir, a todos os cidadãos, todos os factos e teorias da ciência que lhes possam a vir ser úteis, nas múltiplas situações que estes virão a enfrentar ao longo da vida, se trata, na prática, de um desígnio jamais possível de garantir em toda a sua extensão (Roqueplo, 1974; Lévy-Leblond, 1992; Durant, 1993; Shamos, 1995; Bergeron, 2000; Felt, 2000b).

Será desde logo pouco espectável que uma larga faixa da população venha a desenvolver esforços significativos no sentido de apreender um vasto património de saberes oriundos da esfera científica. Tanto mais que, dada a sua complexidade e especialização, estes tenderão a ser frequentemente perspectivados como de difícil acesso ou de utilidade reduzida, revelando-se ainda por vezes contrários ao senso comum, o que mais dificulta a sua apreensão (Shamos, 1995). E quando, no plano cultural, a sua divulgação por certo enfrentará a concorrência de muitas outras práticas culturais potencialmente entendidas pelos públicos como tão ou mais interessantes (Lewenstein, 1996). Mais ainda, sabe-se que muitos dos conhecimentos adquiridos pelos indivíduos ao longo da vida acabam por ser esquecidos quando não mobilizados correntemente (Ávila, 2005).

Por outro lado, o universo da ciência é de tal modo diversificado, especializado e marcado pela mudança, e as aplicações científicas tão variadas, que dificilmente se pode conceber a possibilidade de um único indivíduo deter conhecimentos relevantes num espectro alargado de domínios do saber¹²⁶. Para não falar na óbvia dificuldade em alcançar consensos acerca de quais as noções cuja difusão é mais pertinente em cada momento histórico (Durant, 1992; Paisley, 1998); ou, ainda, na dificuldade dos cidadãos (ou mesmo dos currículos académicos) acompanharem de perto os desenvolvimentos em áreas emergentes e, muito em especial, em domínios de maior controvérsia, frequentemente pautados por conhecimentos não consensualizados.

Para além disto há a considerar igualmente o problema da especificidade das aprendizagens no campo científico. Fernando Gil refere a este propósito: “Em todas as ciências, inclusive as humanas, a compreensão dos conteúdos exige saber reconstruí-los, pois só verdadeiramente se compreende aquilo que se é capaz de fazer. Dada a especialização crescente, que é um efeito do progresso científico, isso impõe severos limites à transmissão exógena dos resultados, como os próprios cientistas são os primeiros a saber. (...) Se não é sempre possível dar a conhecer o *quê*, nada impede que possamos entender o *como* do saber científico. E no fundo é isso que mais importa, do ponto de vista da aquisição de uma cultura científica” (Gil, 1999: 9, itálicos no original).

Este tipo de argumento tem vindo, em boa medida, a informar a aposta no ensino experimental das ciências e na adopção de estratégias pedagógicas – não só em contextos formais de aprendizagem, mas também noutros contextos educativos, designadamente nos centros de ciência – baseadas na replicação, por parte do público, de práticas de algum modo similares às desenvolvidas pelos cientistas nos seus laboratórios. A formulação de hipóteses, a definição de estratégias de observação, a experimentação, o registo e confronto de resultados, a extrapolação de conclusões, etc. são, nesse sentido, entendidas como formas privilegiadas para induzir alguma compreensão acerca dos conceitos e teorias científicas, bem como da própria natureza da produção científica. Tais tarefas – centradas não só na transmissão/aquisição de informações avulsas, mas no exercício de determinadas competências operacionais – podem, inclusive, constituir uma base prática que facilita a transposição deste tipo de recursos para a vida corrente dos cidadãos (Gago, 1992)¹²⁷. A estes

¹²⁶ Em tom quase caricatural, Lévy-Leblond (1992) ou Bergeron (2000) salientam que os próprios cientistas – não obstante a sua formação – revelam um profundo desconhecimento acerca de áreas do conhecimento mais afastadas dos seus domínios de especialização.

¹²⁷ Estas perspectivas tem estado subjacente a boa parte dos projectos de reforma curricular desenvolvidos nas últimas décadas no âmbito do ensino das ciências em diversos contextos nacionais – veja-se, a título de exemplo, o “Projecto 2061” da American Association for the Advancement of Science (AAAS, 1989; DeBoer, 1991;

desenvolvimentos não será, ainda, alheio o facto de vários estudos revelarem que o contacto directo com os materiais e as práticas de investigação pode ter um efeito motivacional relevante, nomeadamente entre os jovens. Embora não garantindo por si só o sucesso dos processos de aprendizagem (em particular se, para além do envolvimento prático/material, não se proporcionarem momentos de problematização e sistematização teórico-metodológica), este poderá facilitar um envolvimento mais activo dos aprendentes em tais processos¹²⁸.

Na proposta de Durant (1993), a segunda definição de literacia científica – *saber como a ciência trabalha* – remetia precisamente para o conhecimento acerca dos *métodos* da ciência. Destacava-se aqui, antes de mais, a necessidade do público não especializado compreender a originalidade dos modos de produção científica, perspectivando-se que tal poderia constituir um bom instrumento para promover as capacidades de observação e análise crítica dos cidadãos face ao mundo em seu redor, designadamente no confronto com argumentos pseudo-científicos (que estes autores consideram cada vez mais presentes em muitos dos debates da actualidade) (Hazen e Trefil, 1991; Gregory e Miller, 1998). O argumento está longe de ser novo. Já John Dewey – um dos principais propulsores do movimento norte-americano em prol da educação científica generalizada, nos anos 30 do século XX – defendera a importância de dotar os cidadãos de uma *atitude científica*, baseada na observação, na crítica e na abertura à surpresa; aspectos que, podendo ser favorecidos através da familiarização com os métodos usados no campo científico, se afirmariam como centrais na consolidação dos regimes democráticos (Shamos, 1995; Gregory e Miller, 1998). A este propósito, Maienschein (1999) proporá, mais tarde, a distinção entre *literacia de ciência* – relativa a conhecimentos factuais produzidos pela ciência – e *literacia científica* propriamente dita, remetendo esta última para *hábitos de pensamento* que decorrem do reconhecimento e apropriação de um modo científico de abordar o real.

Maienschein, 1999), as propostas apresentadas no quadro do britânico “Teaching and Learning Research Programme” (Gilbert, 2006) ou as reflexões desencadeadas em Portugal pelo Programa de Formação no Ensino Experimental das Ciências/1999 (Veríssimo, Pedrosa e Ribeiro, 2001). A este respeito veja-se a síntese apresentada pela rede Eurydice acerca dos programas curriculares para as ciências nos diversos países europeus (Eurydice, 2006). Tais princípios encontram-se também na génese de muitos dos novos museus e centros de ciência, orientados para a apresentação de módulos interactivos que desafiam o visitante a envolver-se em processos *hands-on* de observação, experimentação e descoberta – como será o caso do pioneiro, e sempre citado, Exploratorium de São Francisco na Califórnia, mas também, obviamente, do Pavilhão do Conhecimento inaugurado em Lisboa em 1999 (Bazin, 1998; Beetstone e outros, 1998; Rennie e McClafferty, 1999; Coelho, 2008; Schiele, 2008b).

128 A este respeito veja-se, entre outros, no plano da educação formal, Abrantes (1994), DeBoer (1991), Solomon (1996; Solomon e Gago, 1998), Cachapuz, Paria e Jorge (2000), Osborne, Duschl e Fairbrother (2002), Osborne e outros (2002) e SCORE (2008), e no que respeita a outros contextos educativos ou à comparação destes com os anteriores, Durant (1992), Chagas (1993), Bazin (1998), Gregory e Miller (1998), Griffin (1999), Turney (1999), Falk e Dierking (2000), Falk (2001a), Dillon e outros (2006) e Heath e Lehn (2008).

Não obstante a sua clara pertinência (pelo menos para os que não contrariam a existência de tais métodos), vários analistas não deixam, todavia, de alertar para os limites que esta abordagem pode igualmente comportar (Fourez, 1988; Bauer, 1992; Durant, 1993; Shamos, 1995; Lewenstein, 1996; Gil, 1999; Lee e Roth, 2003). Temem, desde logo, que a familiarização com os procedimentos técnicos da ciência não seja condição suficiente para que os cidadãos possam distinguir facilmente enunciados científicos e pseudo-científicos, já que estes últimos, na tentativa de reforçar a sua legitimidade social, tenderão precisamente a ser com frequência apresentados como fruto da aplicação de um suposto método científico (idealizado). Mais uma vez lembram, aliás, o facto de ser impossível definir um único método para a ciência, válido em todas as circunstâncias e aplicável em todas as áreas do saber. E não esquecem também os obstáculos que decorrem do facto de a efectiva compreensão acerca da aplicação das metodologias científicas estar, em muitos casos, dependente da familiarização com pressupostos não codificados, apreendidos pelos praticantes de tais actividades de modo tácito e prolongado no tempo, e, portanto, não facilmente acessíveis aos não especialistas.

Acima de tudo procuram com tais alertas evitar que esforços no sentido de difundir informação acerca dos procedimentos da pesquisa possam ter como efeito perverso uma certa perpetuação do mito da existência de um método científico universal, dotado de propriedades transcendentais ou aplicável sem mais ponderação em todas as circunstâncias. Ou que, por outro lado, tais actividades de educação e divulgação científica, confrontadas com os limites intrínsecos à comunicação de saberes e práticas tão especializados, possam acabar por reforçar a percepção de que a aplicação das metodologias da ciência é demasiado complexa, completamente intransponível para outras esferas da acção ou apenas acessível a indivíduos dotados de competências extraordinárias – precisamente ao contrário do que se pretenderá.

Este tipo de debate acaba, em última análise, por fazer lembrar que o processo de produção em ciência é por certo pautado por muitos outros aspectos que vão além da mera escolha e aplicação de um qualquer método de recolha e tratamento de dados; e que a familiarização dos cidadãos com uma atitude científica (tal como enunciada por Dewey ou, em boa medida, subjacente às propostas de Gago ou Gil), pode não ser cumprida sem que estas outras dimensões do trabalho dos cientistas sejam dadas a conhecer.

É neste sentido, aliás, que Durant (1993) propõe a terceira definição para a literacia científica – *saber como a ciência realmente funciona*, ou seja, compreendê-la enquanto prática social, desenvolvida num espaço colectivo de produção. Lembra assim a importância de divulgar o processo social através do qual o conhecimento científico é produzido no seio das comunidades científicas – processo que, na sua interpretação, envolve um corpo de

conhecimentos especializados, mobilizado por cientistas treinados profissionalmente, que identificam problemas e modos particulares de os abordar, e que divulgam os seus resultados entre pares de acordo com determinadas convenções e com o intuito de submeter o seu trabalho ao escrutínio colectivo¹²⁹. Com tal argumentação, este autor inglês procura, antes de mais, contrariar imagens públicas da ciência baseadas em exclusivo em pretensas qualidades do cientista enquanto indivíduo. Na esteira de Robert Merton (1973a; ver capítulo 2) salienta, pelo contrário, a importância de dar a conhecer o carácter colectivo da actividade científica, implicitamente defendendo ser justamente aí que reside a génese do valor da ciência face a outros modos de produção de conhecimento.

Vários autores têm salientado a relevância de mostrar aos cidadãos a ciência *tal qual se faz*, remetendo em boa medida para os aspectos referidos por Durant neste último ponto. Criticam o facto de o conhecimento científico ser não raras vezes apresentado – no sistema educativo ou nos meios de comunicação de massa, entre outros – como uma *caixa negra*, um conjunto de factos, teorias e métodos relativamente descontextualizados, sem que se perceba exactamente qual o processo que levou à sua produção ou ao seu uso (Lévy-Leblond, 1992; Shapin, 1992; LaFollete, 1995; Wynne, 1995; Lewenstein, 1996; Collins, 1999; Gil, 1999; Dickson, 2000; Grote e Dierkes, 2000; Jasanoff, 2000; Felt, 2000a, 2000b; Lee e Roth, 2003; Chittenden, Farmelo e Lewenstein, 2004). E consideram que a incorporação de enunciados científicos na vida quotidiana dos cidadãos e a sua efectiva participação nos processos de decisão que envolvem questões nestes domínios, só será possível se estes tiverem a possibilidade de compreender efectivamente como é que os conhecimentos científicos são produzidos e, assim, avaliar a sua peculiaridade face a outros enunciados. Tais competências serão cada vez mais centrais quando boa parte das polémicas da actualidade envolvem enunciados científicos ainda em processo de criação e frequentemente alvo de controvérsia, bem como a negociação entre cientistas e outras instituições, dotadas de interesses e valores em muitos casos diferenciados.

António Fernando Cascais (2004) denuncia, neste sentido, o domínio nos processos de educação e divulgação científica da *retórica dos resultados* – representação da actividade científica pelos seus produtos finais, anulando a actividade científica enquanto processo, marcado pelo erro e pela controvérsia entre pares. Numa análise exaustiva das representações acerca da ciência patentes na imprensa escrita norte-americana, Nelkin concluíra igualmente:

¹²⁹ A este propósito diz mesmo: “A ciência é o corpo de conhecimentos acumulados mais impressionante e bem sucedido que alguma vez foi produzido; não será certamente coincidência que a comunidade científica seja também o sistema social de produção de conhecimento mais organizado e eficiente que alguma vez foi inventado” (Durant, 1993: 135).

“A imprensa projecta uma imagem da ciência como uma actividade esotérica, uma cultura separada, uma profissão à parte e acima de outras empresas humanas. Evitando a sua substância e ignorando o processo de pesquisa, acaba por contribuir para ofuscar a ciência e ajudar a perpetuar a distância entre esta e o cidadão” (Nelkin, 1987: 32).

É importante todavia salientar que, por detrás desse aparente consenso em torno da necessidade de dar a conhecer ao público não especializado os processos sociais da ciência e o seu funcionamento enquanto instituição, podem encontrar-se motivações e concepções bastante diferenciadas sobre a ciência, a sua distinção face a outros modos de conhecimento ou a sua relação com a sociedade em geral (ver parte I).

À semelhança de John Durant, autores como Lewenstein (1996) ou Gil (1999) defendem que é importante dar a conhecer o processo sociológico através do qual a autoridade científica é construída, não só porque entendem que tal permitirá uma mais completa compreensão destes temas pelos não especialistas (pressupondo alguma cumulatividade nas aprendizagens acerca das teorias, dos métodos e dos processos que caracterizam a actividade científica); mas, também, porque prevêm que tal levará os cidadãos a mais facilmente reconhecerem a especificidade do conhecimento científico e a sua valia face a outras abordagens do real. Lembrando que a peculiaridade da ciência não reside na aplicação de um método, idealista, abstracto, isento de contradições ou inibidor de qualquer incerteza, Lewenstein (1996) refere: “Devemos compreender que a autoridade da ciência existe apenas porque nós decidimos que assim deve ser, decisão essa que foi baseada em provas que nos foram apresentadas, e que são defendidas, por um processo social muito complexo. (...) Queremos que os cidadãos saibam como é que a ciência chega a certas conclusões sólidas sobre a Natureza – e, principalmente, queremos que saibam como é que os indivíduos e a sociedade em geral influenciam a produção desse saber”. Mas faz questão de acrescentar: “Note-se que não preconizo uma ‘ciência democrática’ do tipo em que os cidadãos decidem eles próprios, uma espécie de ‘ciência feita por voto maioritário’. (...) O mundo natural impõe fortes constrangimentos àquilo que podemos fazer, enquanto indivíduos e cidadãos. Precisamos dos peritos para nos explicarem esses constrangimentos, utilizando os seus conhecimentos profissionais e a sua capacidade de avaliação” (Lewenstein, 1996: 325).

Claro está que admitem que o sistema de regras e valores subjacentes ao processo de produção no seio da instituição científica – ou se se quiser, o *ethos* da ciência (Merton, 1973c) – constitui um ideal normativo, nem sempre isento de desvios na prática dos cientistas (como, aliás, Merton também admitira). Da mesma forma que reconhecem as incertezas e dilemas inerentes a muitos dos processos de aplicação social do conhecimento científico no mundo

contemporâneo. Mas é evidente a sua demarcação face a concepções relativistas e construtivistas acerca da ciência. Pelo contrário, valorizam-na como esfera autónoma de acção social e modo peculiar de criação de novos saberes, vendo na apresentação pública das condições de produção e aplicação do conhecimento científico um meio privilegiado para dotar os cidadãos de competências e atitudes que favoreçam o seu recurso a orientações oriundas deste campo (desejavelmente, num processo de diálogo informado com os peritos).

Shapin (1992) irá, por seu turno, deslocar mais claramente o centro da discussão das questões de ordem educativa para as questões ligadas à relação dos cidadãos com os cientistas e à confiança neles depositada – problemáticas que, na década de 90 do século XX, começavam a assumir-se como centrais, tanto ou mais do que a da democratização do acesso ao saber e às competências, largamente dominante nos anteriores debates acerca da literacia científica (Bauer, Petkova e Boyadjieva, 2000; Grote e Dierkes, 2000; Felt, 2003b)¹³⁰. À semelhança de outros, este autor inglês vem defender que a efectiva concretização dos ideais de participação democrática de todos (cientistas e cidadãos em geral) nos processos de decisão de algum modo relacionados com temas científicos só poderá ser alcançada caso a comunidade científica se disponha a revelar efectivamente os princípios nos quais se baseia, explicando como, com que grau de fiabilidade e sobre que bases opera na procura de novos saberes – ou seja, nas suas palavras, “mostrando como é a ciência em processo de produção” (Shapin, 1992: 27). “Os cientistas não são os únicos que procuram privacidade enquanto preparam as suas performances públicas: qualquer chefe de cozinha num restaurante demonstra atitude paralela”, refere Shapin (1992: 29). Considera, porém, que tal postura de fechamento terá os seus custos, muito em particular em contextos frequentemente pautados pela controvérsia – são eles, o reforço da distância dos cidadãos face às instituições científicas e, em última análise, a quebra na confiança que estes poderiam depositar na legitimidade e autoridade social da ciência¹³¹. A apresentação dos processos sociais que pautam a produção dos profissionais técnico-científicos será, nesta perspectiva, mesmo que indiscutivelmente difícil, a mais útil tarefa na qual a divulgação científica se pode empenhar.

Vários outros autores advoga que a exposição da *ciência em processo de construção*, nomeadamente nos domínios em que a controvérsia está na ordem do dia, será essencial não só na medida em que trará para o espaço público a informação e o debate acerca dos fundamentos e eventuais critérios de aplicação do conhecimento científico mas, também, e

¹³⁰ A este respeito veja-se também o exposto nos capítulos 3 e 4, bem como os desenvolvimentos enunciados nos dois próximos capítulos.

¹³¹ Veja-se as propostas analíticas de Roqueplo (1974), Giddens (1992; 1994; 2000a) ou Stehr (1994), apresentadas no capítulo 4, a respeito dos intuítos e efeitos do isolamento social das instituições científicas.

porventura acima de tudo, porque facilitará um necessário questionamento, por parte de sectores alargados da sociedade, das próprias condições de produção dos resultados da actividade científica (Collins e Pinch, 1993; Irwin, 1994; Wynne, 1995; Irwin e Wynne, 1996; Collins, 1999). Tal afigura-se, do ponto de vista destes autores, condição fundamental para a alteração da relação de poder, habitualmente desigual, entre cientistas e cidadãos; alteração que entendem como indispensável na efectiva concretização de uma sociedade democrática (Michael, 1992; Felt, 2000a). Em última análise, e como já anunciado, o domínio cognitivo dos cidadãos sobre conceitos, teorias e métodos da ciência surge agora como menos relevante, não porque virtualmente inalcançável em toda a sua extensão mas, antes de mais, porque eventualmente dispensável na formação da opinião em democracia, um sistema em que “a consciência deve preceder a competência” (Lévy-Leblond, 1992: 20) – perspectiva que, como é óbvio, claramente se afasta dos princípios fundadores da noção de literacia.

Estas propostas tendem, claro está, a ser nitidamente informadas pelas correntes construtivista e relativista da sociologia da ciência, bem como pela ideia de que as aplicações da ciência são uma das causas centrais da emergência de uma sociedade de risco (ver capítulos 2 e 3). Nestes textos encontra-se não raras vezes implícito o pressuposto de que a comunicação pública em matérias de ciência deverá ter como objecto principal a demonstração de que esta se baseia, à semelhança de outros sistemas de produção de saber, em processos sociais profundamente marcados pelos interesses particulares dos seus protagonistas, pelo que pouco distinguirá o conhecimento científico de outros saberes de carácter local fundados no senso comum. Não se tratará já, aqui, de estimular a apropriação ou mesmo a confiança na ciência; pelo contrário, o que parece estar frequentemente em causa é a denúncia da (injustificada) autoridade social da ciência, ou seja, a criação de condições para uma certa desvalorização pública das suas instituições e para o reforço da desconfiança dos cidadãos em relação às suas dinâmicas e usos sociais. Tal como refere Maienschein (1999), a posição algo reticente de muitos cientistas em relação à exposição alargada dos processos que orientam a sua acção poderá não ser, precisamente, alheia da associação desse tipo de prática a concepções relativistas da ciência, em larga medida não partilhadas pela comunidade científica.

O mesmo tipo de interpretação divergente é encontrada, aliás, também quando se trata de ponderar até que ponto as populações têm acesso a informação relativa às utilizações socioeconómicas dos conhecimentos de base científica. Como se viu, este aspecto havia ficado ausente nas primeiras aferições dos níveis de literacia científica. Nos últimos anos, ele tem vindo, porém, a merecer crescente atenção. Desde logo porque se entende ser esta a

dimensão da ciência à qual os cidadãos podem atribuir mais relevância e sobre a qual podem até revelar mais conhecimentos. Também porque se pensa que a ponderação da importância económica e social dos usos da ciência, dos seus impactos e dilemas, constitui um elemento central na formação das opiniões dos cidadãos acerca destas áreas do saber e dos seus profissionais (aspecto agora cada vez mais entendido como decisivo). Mas ainda porque não raras vezes se considera ser precisamente no campo da discussão pública das aplicações tecnológicas de base científica que, nas sociedades democráticas, a participação cívica se assumirá mais relevante (Bauer, 1992; Bauer e Schoon, 1993; Shamos, 1995; Fourez, 1997; Labasse, 1999; Grote e Dierkes, 2000; Gonçalves, 2000a; Felt, 2003a; Cascais, 2004).

Este é um dos princípios que, em larga medida, tem vindo a informar o chamado movimento CST (*Ciência, Tecnologia e Sociedade*), corrente com expressão crescente na esfera da educação formal em vários contextos nacionais (DeBoer, 1991; Layton e outros, 1993; Jenkins, 1994; Solomon e Aikenhead, 1994; Solomon, 1996; Fourez, 1997; Silva e Fontes, 2004; Jenkins, 2006). Em termos muito genéricos, trata-se da defesa de práticas pedagógicas orientadas pela ideia de projecto e descoberta autónoma, sempre que possível fundadas nos conhecimentos e experiências prévias que os alunos já detêm por via do seu contacto com outros contextos sociais (não escolares)¹³². Entende-se que tais estratégias podem ser propiciadoras tanto de uma maior motivação dos alunos como, antes de mais, de uma aprendizagem das ciências enquanto instrumento de resolução de problemas, de modo interdisciplinar, rejeitando-se pois a mera transmissão de saberes abstractos, descontextualizados ou destituídos de sentido prático. Pretende-se, por um lado, apresentar os conhecimentos científicos não descurando os seus contextos e processos de produção, tentando assim evitar referências implícitas a uma suposta neutralidade ou objectividade absoluta deste tipo de saberes; e, por outro lado, explorar com maior ênfase o tratamento e discussão das aplicações de base científica, tendo em vista a promoção de competências de análise crítica e participação cívica. Especial destaque tende, neste contexto, a ser conferido ao debate acerca dos dilemas que os usos socioeconómicos da ciência podem suscitar, recorrendo-se para tal a análises de pendor histórico ou sociológico.

¹³² Este tipo de abordagem pedagógica, em boa parte subsidiária dos trabalhos de Jean Piaget, tende a ser frequentemente apelidada de *construtivista*. É de notar, contudo, que a utilização de tal expressão não se sobrepõe necessariamente à perspectiva construtivista aplicada à sociologia do conhecimento científico. Num caso trata-se de entender que o conhecimento científico é circunstancialmente construído; noutro de defender que as aprendizagens dos alunos se baseiam em processos activos de construção autónoma de representações, fundadas na articulação dos saberes transmitidos na escola com muitos outros oriundos de outros contextos de socialização (Fourez, 1997). Recorrente é, neste âmbito, a defesa de modalidades de ensino fundadas na exploração de *contextos de aprendizagem significativos*, quer por via da ancoragem dos conteúdos científicos em exemplos históricos relevantes, quer pela sua ligação a problemas do quotidiano dos alunos (Eurydice, 2000).

No quadro da discussão acerca da noção de literacia científica, este tipo de aproximação tem a óbvia vantagem de recolocar a questão da aquisição efectiva de competências de ponderação e uso dos saberes e orientações da ciência em situações concretas, lembrando que a eficácia dos sistemas de ensino não passará certamente apenas pela promoção da aprendizagem de conhecimentos abstracto-formais avulsos. Mais ainda – à semelhança daquilo que serão as orientações também patentes noutros espaços educativos – esta abordagem vem enfatizar as possibilidades de aquisição de tais competências através da participação directa em actividades práticas, assentes no envolvimento activo (não exclusivamente discursivo) dos aprendentes na definição e resolução de problemas em relação aos quais os conhecimentos de base científica podem ser um recurso chave, ou na ponderação e debate das implicações sociais da ciência contemporânea em casos reais.

A implementação deste tipo de estratégias pedagógicas não tem, no entanto (e pese embora as suas reconhecidas potencialidades), deixado de enfrentar alguns obstáculos. Estes decorrerão, desde logo, das fortes exigências no que respeita à formação dos professores e à organização dos currículos e sistemas de avaliação (Eurydice, 2000). Mas em causa estará, também, a inevitável discussão acerca de quais os conhecimentos factuais mínimos que não podem deixar de ser assegurados aos alunos (Osborne, 2002) – questão nem sempre de fácil gestão, já que algumas correntes de pensamento nesta área, pautadas por um maior extremismo, acabam por ser com frequência acusadas de negligenciar totalmente esta vertente das aprendizagens escolares, obviamente entendida por muitos pedagogos como elemento incontornável na formação de cidadãos de facto informados e competentes para lidar com os desafios das sociedades contemporâneas¹³³. Se é certo que uma pessoa cientificamente literada não será aquela que reteve apenas algumas informações com origem na ciência, revelando-se incapaz de as usar de modo eficaz em circunstâncias concretas, certo é também que na ausência de tais conhecimentos factuais elementares dificilmente se poderá perspectivar o accionamento de quaisquer competências de literacia científica.

Neste campo importará reconhecer que os novos modelos pedagógicos – denominados frequentemente como de *educação para a cidadania* – são, também eles, permeáveis aos debates de cariz ideológico sobre a natureza e valor social do conhecimento científico que trespassam toda a discussão acerca da (desejável) relação entre ciência e cidadãos (Fourez, 1988; Jenkins, 2006). Sempre latente encontra-se, por exemplo, a questão do equilíbrio entre, por um lado, a promoção da socialização dos alunos no que respeita a saberes, formas de representar o mundo e resolver problemas que serão característicos do trabalho científico – o

¹³³ Veja-se a este propósito, no quadro nacional, as posições apresentadas por Nuno Crato (2006) ou, em termos mais genéricos, o enunciado há pouco a respeito das primeiras definições de literacia científica.

que pressupõe algum mimetismo e conformidade às teorias e procedimentos apresentados – e, por outro, o fomento da capacidade de questionamento activo dessas mesmas normas e saberes (Lee e Roth, 2003). Se alguns analistas consideram que estas últimas competências só poderão, justamente, ser estimuladas por uma mais sólida educação em ciências, outros tendem, como se viu, a entendê-las dependentes da promoção de algum distanciamento dos cidadãos face à cultura científica, ou mesmo de uma certa rejeição da autoridade social das suas instituições. O mesmo se verifica, em boa medida, no que toca ao equilíbrio entre a promoção do reconhecimento das conquistas sociais possíveis através dos avanços científicos, por um lado, e a demonstração de alguns dos dilemas (éticos, ambientais, económicos ou sociais) inerentes a certas aplicações do conhecimento científico, por outro (Dickson, 2000).

Ao acompanhar os desenvolvimentos em torno da noção de literacia científica melhor se percebem as sugestivas palavras de Laugksch: “O termo literacia científica pode ser entendido como pertencente a uma classe de termos, como *liberdade, justiça e felicidade*, que se assume conterem qualidades simples e desejáveis, mas que depois de examinados em profundidade se tornam mais complexos e vastos. (...) Subjacente a este conceito, aparentemente simples, encontra-se um amplo conjunto de diferentes – frequentemente tácitos – pressupostos, interpretações, concepções e perspectivas sobre o seu significado ou sobre o que se pretende com a sua introdução. Não será portanto surpreendente que seja frequentemente considerado como difuso, mal definido e difícil de medir” (2000: 73 e 90).

Problema sempre enfrentado nestes domínios será o do carácter multifacetado da ciência e da sua relação com outras esferas da sociedade. Como se tem vindo a enunciar ao longo deste trabalho, a ciência assume-se não só como uma fonte de conhecimento (nas suas múltiplas áreas disciplinares), decorrente da aplicação de determinadas técnicas e métodos de abordagem da realidade; mas, igualmente, como uma instituição social, pautada por processos e valores específicos, dotada de determinados papéis sociais e directamente envolvida nas dinâmicas de mudança social. Mais ainda, as suas aplicações tanto se revelam desejáveis, veículo de desenvolvimento social, cultural e económico, como não raras vezes portadoras de incertezas, novos riscos ou novas formas de desigualdade social. Neste contexto, não será seguramente fácil consensualizar quais as facetas a privilegiar nos processos de educação e divulgação em ciências (ou, conseqüentemente, nas estratégias de aferição da literacia científica das populações). E se, por um lado, se poderá por certo admitir que todas elas serão relevantes na qualificação dos cidadãos, por outro, ter-se-á inevitavelmente de aceitar que qualquer desses esforços se revelará, por si só, parcelar e incompleto.

A questão dos conteúdos ou dimensões da literacia científica encontra-se, por seu turno, intimamente ligada à ponderação do tipo de relação que se pretende que os cidadãos estabeleçam efectivamente com o campo (de conhecimento e acção social) da ciência. Nalguma medida a noção de literacia científica acabou por se ver refém do modo como foi inicialmente conceptualizada nas operações de aferição extensiva – exclusivamente centradas na verificação do grau de memorização que as pessoas demonstravam em relação a alguns conhecimentos com origem na ciência moderna, sem atender às capacidades de apropriação e mobilização efectiva de tais saberes nas situações concretas em que tal pode ser exigido. Aí se encontrará, porventura, uma das principais razões que explicam o seu progressivo abandono em boa parte da bibliografia recente sobre estas matérias¹³⁴.

A deslocação analítica a que se assistiu nos últimos anos – da ideia de pessoa *conhecedora* para a de cidadão *competente* – terá, claro, implicações directas, quer no modo como se perspectivam as estratégias de observação da relação das populações com a ciência, quer nas formas entendidas como mais pertinentes para promover as competências de literacia científica dos cidadãos. No que toca aos processos de educação científica – tanto em contextos de ensino formal como noutros (ex. centros ou festivais de ciência) – cada vez mais se tenderá a assumir a importância da criação de oportunidades de aprendizagem experimental das ciências (propiciadoras, justamente, da aquisição de competências processuais nestes domínios), bem como da focagem em matérias que possam ter implicações directas no quotidiano dos diversos públicos e permitir uma mais estreita articulação entre a cultura científica e outras formas culturais igualmente presentes nas sociedades contemporâneas.

Nos últimos anos do século XX verifica-se, porém, em paralelo, uma outra alteração nas perspectivas dominantes acerca da relação dos cidadãos com a ciência. Esta traduzir-se-á na atenção crescente conferida já não apenas aos *saberes* e *competências* demonstradas nestes domínios pela população não especializada mas, também, e antes de mais, às questões da *confiança* dos cidadãos na ciência e nas suas instituições. Disso mesmo se dará conta no próximo capítulo. No entanto, e mesmo que aparentemente relegadas para um segundo plano, as problemáticas associadas à literacia científica estarão por certo longe de perder pertinência; ainda que nem sempre de modo explícito, elas acabarão por se (re)encontrar quase sempre latentes nos debates que se seguem.

¹³⁴ No plano dos inquéritos extensivos às populações é, aliás, interessante notar que o mais recente *eurobarómetro* de ciência e tecnologia, realizado em 2010, acabou por abandonar as questões relativas aos níveis de conhecimento científico, interrompendo-se assim a prática iniciada vinte anos antes (Comissão Europeia, 2010). É de referir, contudo, que estas se mantêm ainda, por exemplo, no quadro dos *Science Indicators* do National Science Board norte-americano (NSF, 2010).

Da compreensão da ciência pelo público aos imperativos do diálogo: modelos de comunicação pública da ciência

A partir de meados dos anos 80 do século XX verificou-se uma progressiva viragem no foco central de boa parte das pesquisas – e certamente de algumas das acções – desenvolvidas no domínio da relação entre ciência e públicos não especializados (nomeadamente no quadro europeu). Esta traduziu-se, em particular, na crescente importância conferida à questão da *confiança* das populações na ciência e na tecnologia, bem como ao papel decisivo que um vasto leque de agentes – não só no sistema educativo formal – poderia ter nessa matéria. O diagnóstico quanto ao elemento base dos problemas que a ciência enfrentaria na relação com os públicos começara a mudar: estes dever-se-iam não tanto ao défice de conhecimentos ou competências científicas dos cidadãos mas, antes de mais, à *atitude*, nem sempre positiva, que estes demonstrariam em relação à ciência contemporânea, às suas instituições e protagonistas, ou às suas aplicações sociais (Bauer, 2004; Bauer, Allum e Miller, 2007; Bauer, 2008b).

Marco decisivo nesta viragem terá sido a publicação, em 1985, de um influente relatório da Royal Society of London (1985), intitulado *Public Understanding of Science* e coordenado por Walter Bodner. Desde então este tornou-se referência recorrente nos mais variados textos e programas de acção neste domínio, ora funcionado como suporte de argumentação, ora como alvo de crítica¹³⁵.

Escrito numa época em que instabilidade económica vivida no Reino Unido ameaçava ditar cortes no investimento público canalizado para actividades de pesquisa científica, aquele relatório começava por chamar a atenção para aquilo que os seus autores consideravam indícios de uma crise de legitimidade pública das instituições científicas, traduzida nalguma quebra da confiança dos cidadãos em relação à ciência e às suas implicações. Entendiam então que para tal contribuiriam tanto os fracos conhecimentos científicos da população (tal como aferidos pelos inquéritos à literacia científica) como, também, a imagem eventualmente desadequada (porque pouco precisa ou alarmista) que os média cada vez mais estariam a difundir acerca da ciência contemporânea ou, ainda, o fraco envolvimento dos cientistas no esforço de comunicação pública da ciência.

¹³⁵ Em qualquer caso, a expressão *compreensão pública da ciência* acabou por se ver fortemente consagrada, nomeadamente nas reflexões e propostas em língua inglesa, passando não raras vezes a substituir outros termos (como literacia científica ou popularização da ciência).

Subjacentes a estas preocupações e argumentos encontrar-se-iam muitas das transformações económicas e sociais de que se deu conta na primeira parte deste trabalho. O modelo de desenvolvimento adoptado pela generalidade dos países ocidentais assentava, cada vez mais, no que se apelidaria como uma economia baseada no conhecimento. Tornavam-se por isso decisivas as apostas na inovação em domínios de ciência e tecnologia, bem como na capacitação dos cidadãos para que estes pudessem mais facilmente entender e lidar com tais desenvolvimentos (e, em última análise, apoiá-los). A centralidade da ciência como instrumento de crescimento económico e de suporte à decisão não era, porém, isenta de controvérsias. Ao mesmo tempo que alguns analistas questionavam a autonomia das instituições científicas, o poder social dos peritos ou a própria validade dos seus saberes, multiplicavam-se episódios de confronto com riscos e incertezas inerentes a novas aplicações da ciência, o que muito potenciaria o debate em torno destas questões.

Face a este panorama, o relatório da Royal Society – como outros que se seguiram, noutros contextos nacionais¹³⁶ – apelava ao reforço das iniciativas em prol de uma melhor compreensão da ciência pelo público. Tal implicaria não só uma mais forte difusão de informações acerca das descobertas e teorias científicas mas, também, a promoção de um mais amplo reconhecimento público da validade e dos limites dos métodos e processos da ciência, bem como ainda uma mais clara apreciação das suas implicações sociais. Retomavam-se, pois, muitos dos argumentos desenvolvidos a propósito da literacia científica das populações, tornando-se porém mais explícitos os benefícios sociais e económicos de tal aposta. A educação científica e a comunicação pública da ciência assumiam-se, definitivamente, como questões políticas centrais na construção das novas sociedades do conhecimento – e aos desígnios “iluministas” que teriam caracterizado os primórdios de tais práticas vinham juntar-se agora, de modo porventura cada vez mais evidente, funções de carácter eminentemente utilitarista (Weingart, 1998).

Num texto de síntese, contemporâneo do referido relatório, Geoffrey Thomas e John Durant (1987) enunciam os vários argumentos que justificavam tal aposta, acabando por considerar nove dimensões: benefícios para a ciência, benefícios para as economias nacionais, benefícios para o poder e influência das nações, benefícios para os indivíduos, benefícios para a governação democrática, benefícios para a sociedade como um todo, benefícios intelectuais, benefícios estético-culturais e benefícios morais. Não se trataria, pois, somente de promover a

¹³⁶ Veja-se, neste âmbito, e pese embora as consideráveis diferenças (pela sua maior abrangência e reflexividade teórica, nalguns pontos mais coincidente com as abordagens adoptadas no final do século), o *Manifesto para a Ciência em Portugal* de Mariano Gago (1990), base sobre a qual viria a assentar boa parte das transformações do sistema científico nacional nos últimos anos (inclusive o lançamento do programa Ciência Viva).

capacitação dos indivíduos para a resolução de problemas práticos ou de lhes proporcionar o acesso a um património cultural entendido como interessante; tratava-se também de fomentar a tomada de decisões cada vez mais informadas pelos saberes periciais, e de garantir as condições necessárias à prosperidade das nações, suportada no desenvolvimento da ciência e das novas tecnologias. Por isso se afirmava: “Promover a compreensão da ciência pelo público é um investimento no futuro e não um luxo ser consentido se e quando os recursos o permitirem” (Royal Society, 1985: 9).

No plano económico a Royal Society lembrava a necessidade de favorecer a inovação, tanto por via do apoio ao investimento em ciência e tecnologia, como do alargamento dos mercados proporcionado por uma maior aceitação dos produtos de base científica ou, ainda, da qualificação da mão-de-obra, nomeadamente em áreas produtivas emergentes. Nalguns dos países mais desenvolvidos começava a perspectivar-se uma certa diminuição do interesse dos jovens na prossecução de carreiras nestes domínios, eventualmente decorrente da sua associação a novos riscos (no campo ambiental, ético, etc.). A escassez de profissionais qualificados naqueles sectores, para além de pôr em causa renovação da comunidade científica, poderia constituir um obstáculo significativo à aposta num modelo económico baseado na inovação. A necessidade de angariar novas vocações para as profissões técnico-científicas veio a tornar-se, aliás, um dos argumentos mais recorrentes quando se trata de incentivar um maior contacto dos jovens, e suas famílias, com a ciência¹³⁷.

No domínio da vida cívica, por seu turno, cada vez mais se entendia como estratégica a articulação entre investigadores, decisores públicos e cidadãos, suportada numa melhor compreensão de todos acerca dos usos sociais da ciência e dos limites e potencialidades do conhecimento científico. No referido relatório era, por exemplo, dado especial destaque à necessidade de reforçar a compreensão pública de algumas noções do campo da estatística (como probabilidade, variação, associação causal, etc.), consideradas indispensáveis a um melhor entendimento (e, porventura, aceitação) dos riscos e incertezas apresentados pelos peritos e por todos enfrentados em certas áreas de aplicação tecnológica.

A adaptação às novas condições das sociedades emergentes parecia, assim, exigir um permanente reforço do contacto das populações com os conhecimentos e processos científicos contemporâneos, capaz de se traduzir, acima de tudo, no fortalecimento da credibilidade

¹³⁷ Veja-se, a título de exemplo, a publicação pela Comissão Europeia do relatório *Europe Needs More Scientists* (2004) e a importância conferida a esta questão nos diversos planos de acção da Direcção-Geral de Investigação daquela Comissão (a este respeito é interessante a sistematização publicada em Siune, 2009). Igualmente de salientar neste âmbito é o que Felt (2003d) denomina como a “descoberta das mulheres”, ou seja, a crescente constatação da escassez de profissionais do sexo feminino nos campos da investigação científica e desenvolvimento tecnológico, e a conseqüente constituição das raparigas como alvo prioritário das acções em prol da captação dos jovens para cursos de ciências ou engenharias.

social das instituições científicas e na manutenção da confiança nos peritos por parte dos não especialistas. A questão da *confiança* assume-se, neste quadro, como um aspecto decisivo da relação dos cidadãos com os saberes periciais – ideia que, do ponto de vista teórico, tal como debatido no capítulo 3, encontrará suporte, por exemplo, nas propostas de Anthony Giddens (1992; 1994; 2000a); e que cada vez mais aconselhará a criação e exploração de novos *pontos de acesso* que permitam algum reforço da inteligibilidade de tais sistemas de conhecimento abstracto perante os públicos.

Assim sendo, enquanto programa de acção, o relatório da Royal Society incitava ao desenvolvimento de um movimento social alargado – capaz de congregar diversos actores com responsabilidades nos campos da administração pública, da investigação ou da educação – concentrado em torno do objectivo genérico de informar os cidadãos (e, entre estes, os próprios decisores políticos) acerca dos novos desenvolvimentos e implicações da ciência contemporânea. Em boa medida, este tipo de propósitos passaram, de facto, a fazer parte das agendas políticas de muitos dos governos dos países mais desenvolvidos, bem como de outras instâncias de cariz transnacional, como a União Europeia ou a Unesco (Gregory e Miller, 1998; Miller e outros, 2002; Edwards, 2004; Broks, 2006)¹³⁸.

Na linha do já apresentado a respeito da noção de literacia científica (capítulo 6), um dos aspectos mais destacados continuou a ser a necessidade de reforçar o ensino formal das ciências, tornando-o mais universal e, sempre que possível, mais experimental. Seguindo alguns dos principais desenvolvimentos no âmbito das teorias da aprendizagem, defendia-se a importância do contacto precoce dos alunos com as ciências, considerando-se que estas deveriam ser matéria curricular central desde os primeiros anos de escolaridade e não apenas tema de estudo para aqueles que viessem a especializar-se nestes domínios. Apelava-se igualmente ao desenvolvimento de metodologias de ensino baseadas na observação directa, no trabalho por projecto e na referência aos usos quotidianos e às implicações sociais da ciência e tecnologia. Para tal chamava-se a atenção para a urgência de uma melhor formação técnica dos professores, instrumento fundamental para que estes pudessem vir a desenvolver práticas pedagógicas mais motivadoras e promotoras de aprendizagens mais consistentes, nomeadamente no que respeita à capacitação dos jovens para uma futura mobilização e

¹³⁸ Embora com focagens nem sempre totalmente coincidentes, exemplos disto podem ser, entre outros, o lançamento em 1986 do programa *Science for All Americans* da Associação Americana para o Avanço da Ciência (mais vocacionado para o campo escolar), a criação no contexto português do programa *Ciência Viva* em 1996 (sobre o qual se deterá especial atenção na parte final deste trabalho), ou a inclusão em 1999 de uma linha de financiamento denominada *Raising Public Awareness* no 5º programa-quadro para a investigação da Comissão Europeia (no seguimento do lançamento, em 1993, da primeira *Semana Europeia de Ciência*).

ponderação de saberes científicos noutros contextos sociais (Fourez, 1988; Solomon e Aikenhead, 1994; Solomon, 1996; Fourez, 1997).

A aposta na educação formal não invalidava, porém, o apelo ao desenvolvimento de outros espaços e mecanismos de aprendizagem das ciências, capazes de complementar o papel da escola mas, acima de tudo, de se dirigir a públicos mais alargados. Num domínio marcado pela constante emergência de novas descobertas e problemas, a educação ao longo da vida assumiria por certo redobrada importância (Comissão Europeia, 2000). Segundo posteriores conceptualizações, tratar-se-ia aqui, em muitos casos, de explorar com maior acuidade contextos de aprendizagem pautados pela *livre escolha*¹³⁹. Tal como apresentada por John Falk (2001b; 2002), esta noção procura chamar a atenção para a especificidade dos processos educativos desenvolvidos à margem dos sistemas de ensino formal ou do campo estrito da formação profissional. Consideram-se, pois, também como eventuais plataformas de educação, os museus e parques temáticos, os livros, os meios de comunicação social, a internet, as organizações comunitárias, ou mesmo outras redes de relacionamento interpessoal. As aprendizagens desencadeadas nestes campos caracterizam-se, ao contrário das escolares, pelo facto de se desenrolarem ao longo de toda a vida, de modo voluntário e intrinsecamente motivado, apresentando um carácter não sequencial e fortemente dependente dos interesses e dos ritmos dos aprendentes.

Neste âmbito, relatórios como o da Royal Society vinham dar particular relevância a iniciativas de carácter local, propiciadoras de um contacto mais próximo e directo dos cidadãos com o conhecimento científico e com as suas implicações na vida quotidiana, sempre que possível através de mecanismos baseados na interactividade dos materiais apresentados e da inclusão de tais ofertas culturais nas dinâmicas de lazer das populações. De facto, nos mais variados contextos nacionais ter-se-á assistido por esta época ao surgimento de novos museus e centros de ciência – que, em muitos casos, adoptavam o tipo de exposição *hands-on* apresentada pelo *Exploratorium* de São Francisco (Califórnia), na expectativa de que tal proporcionasse um maior interesse e envolvimento dos visitantes. Mas também comum tornou-se o lançamento de um vasto conjunto de outros eventos – como concursos, festivais de ciência, passeios científicos, dias de portas abertas em instituições científicas, etc. – que, pese embora as diferenças entre si, tentavam em todo o caso constituir-se como novos espaços de educação e aproximação do cidadão comum à ciência, fundados na

¹³⁹ É de notar que, nos últimos anos, tem vindo a ser cada vez mais recorrente o apelo à articulação dos mecanismos e recursos de aprendizagem típicos dos contextos escolares formais com estas outras ofertas educativas (entre muitos outros, veja-se a título de exemplo as recomendações patentes em relatórios produzidos no âmbito da Comissão Europeia: Eurydice, 2000; Miller e outros, 2002).

convivialidade entre diversos participantes e na aproximação entre os universos da ciência e outras esferas da vida social corrente (Gregory e Miller, 1998; Felt, 2003a).

O desenvolvimento deste tipo de iniciativas mobilizava um leque alargado de pessoas, agências e movimentos (de carácter público, privado ou associativo; de âmbito local, nacional ou supra-nacional), multiplicando-se assim os actores directamente envolvidos no campo da educação científica das populações, muito para além dos muros das escolas (Bauer, 2004). Elemento fundamental neste processo seria a abertura das próprias instituições científicas a este tipo de actividades. Nas palavras de Mariano Gago, neste caso relativas à realidade portuguesa, importaria contrariar o “(...) isolamento da actividade científica na cultura e na sociedade, o seu enraizamento débil na cidadania, nas escolhas sociais e políticas, no ensino, nos meios de comunicação social, nas actividades económicas” (1990: 39). E, aludindo às vantagens de uma maior articulação entre os campos da educação formal e da investigação científica, refere: “(...) só as instituições de investigação e os cientistas têm a vivência prática da cultura científica suficiente para ajudar a construir modelos conviviais de aprendizagem; só eles têm a familiaridade honesta com a ignorância (eventualmente superável), com o erro e com a descoberta que pode, em situação escolar, fundar a humildade necessária para despertar os espíritos, através de um diálogo para o qual o modelo socrático (com ‘coisas pelo meio’: livros, experiências, observações) é, porventura, o melhor guia” (Gago, 1990: 115).

Tornam-se, pois, cada vez mais comuns – nos textos de pendor político-programático ou nas reflexões de cariz mais teórico-analítico – as referências à responsabilidade social das instituições científicas no que respeita ao estabelecimento de relações mais próximas e informadas entre o campo da ciência e as diversas esferas da vida social (Gregory e Miller, 1998). Tal responsabilidade passaria certamente pela potencialização de aplicações sócio-económicas do conhecimento científico ou pelo apoio dos cientistas nos processos de tomada de decisão. Mas entendia-se agora, e cada vez mais, que a função social destas instituições não poderia deixar de passar também pelo empenho dos seus profissionais na informação /formação dos públicos não especializados e na promoção de espaços de debate acerca dos novos desenvolvimentos científicos. Além disso, tratando-se em muitos casos de organizações financiadas por fundos públicos, importaria, em boa medida, garantir ainda o reconhecimento público da relevância de tais investimentos – argumento frequentemente pautado pelo princípio da *accountability*.

Se, nalguns casos, o envolvimento dos investigadores em experiências de comunicação pública alargada era já uma prática corrente ou um desejo latente; noutros não deixou, porém, de ser alvo de alguma resistência (Gascoigne e Metcalfe, 1997; Labasse, 1999; Trench e

Junker, 2001; Claessens, 2008; Martín-Sempere, Garzón-García e Rey-Rocha, 2008). Conforme se viu no capítulo 1, a autonomia das instituições científicas, a diferenciação das suas actividades ou a própria especialização e exigência das tarefas de produção em ciência tornaram-se traços essenciais da cultura profissional dos investigadores, nalguma medida inibidores da sua participação mais activa em actividades dirigidas para o exterior das comunidades científicas (Sonnert e Holton, 2002).

É neste contexto que se compreendem os apelos para uma crescente valorização das tarefas de comunicação com públicos alargados no quadro dos sistemas de avaliação curricular dos cientistas ou dos professores universitários (Pearson, Pringle e Thomas, 1997; Labasse, 1999; Pearson, 2001). Ou que se assiste à multiplicação de iniciativas (cursos de formação, workshops) tendo em vista a promoção de competências para o contacto com audiências não especializadas (Turney, 1994; Gregory e Miller, 1998; Bettencourt-Dias, Coutinho e Araújo, 2004). Ou ainda à multiplicação das chamadas de atenção, mais ou menos explícitas, para os eventuais benefícios que podem advir do envolvimento directo dos cientistas em acções de divulgação – entre os quais, as oportunidades de realização pessoal, as possibilidades de intercâmbio de perspectivas a nível interdisciplinar; a eventual angariação de apoios específicos para determinados projectos, a captação de jovens estudantes ou, em última análise, o reforço da legitimidade social das actividades de investigação e dos saberes periciais (Thomas e Durant, 1987; Bucchi, 2000; Clark e Illman, 2001; Trench e Junker, 2001; Greenwood e Riordan, 2001; Miller e outros, 2002; Felt, 2003d; Caraça, 2004; Jurdant, 2006).

Uma das áreas alvo de crescente atenção foi a da relação entre as instituições científicas e os meios de comunicação de massas. O relatório da Royal Society começava por denunciar a escassa cobertura mediática conferida aos avanços da ciência. Considerava, ainda, que nem sempre estes órgãos se constituíam como espaços de reflexão crítica informada acerca das questões de ordem científica que marcavam a actualidade – por exemplo, por tenderem a transmitir, ora um excessivo optimismo quanto às potencialidades do conhecimento científico, ora um certo alarmismo em relação às suas implicações. Implícita encontrava-se a ideia de que a ciência estaria a ser alvo de uma transmissão errónea ou incompleta nesses fóruns. Tal visão – dos média como “espelho sujo” ou como “lente opaca” que aparentemente não conseguiria filtrar os factos científicos da forma mais adequada – enquadrava-se no que alguns autores vieram a denominar como o modelo canónico, linear ou difusionista, da

comunicação pública da ciência¹⁴⁰. Este assentaria na expectativa – entretanto fortemente questionada, conforme se verá – de que os conhecimentos científicos pudessem ser transpostos, sem alterações significativas, do campo restrito das comunidades científicas para o espaço público alargado, e de que os jornalistas pudessem desempenhar um papel de meros mediadores entre os profissionais da ciência e o público em geral. Em qualquer caso, certo era que a presença da ciência nos média se apresentaria cada vez mais recorrente¹⁴¹.

Em termos mais imediatos estas reflexões vieram, em diversos contextos nacionais, suscitar a análise dos mecanismos de produção deste tipo de notícias, acabando vários autores por destacar os obstáculos patentes na relação entre investigadores e jornalistas, nomeadamente os que decorrem das diferenças no que toca às culturas profissionais que orientam estes dois campos de actividade¹⁴². Face a este panorama, não raras vezes pautado por um clima de acusações recíprocas, acabar-se-ia por assistir a uma certa multiplicação de iniciativas tendo em vista uma melhor comunicação e compreensão mútua entre estes profissionais – de que são exemplo a realização de workshops de sensibilização acerca destas temáticas, o reforço da formação científica dos jornalistas de ciência, ou a presença ocasional de cientistas nas redacções e de jornalistas nos laboratórios (Byron e outros, 1993; Labasse, 1999; Chavot e Masseran, 2003)¹⁴³.

Entendendo a importância dos meios de comunicação de massas na formação da opinião pública, alguns dos maiores institutos de investigação criam então unidades – de relações públicas institucionais – exclusivamente vocacionadas para a comunicação pública da ciência. O seu trabalho dirigir-se-á, não só a escolas e outras estruturas educativas mas, também, a decisores políticos e, muito em particular, a jornalistas nos mais variados meios de comunicação social (Borchelt, 2008). A produção de *press releases* acerca dos projectos em curso ou dos principais resultados por estes alcançados é um dos exemplos paradigmáticos da tentativa de estabelecer uma relação mais próxima com os jornalistas, tendo em vista o reforço da cobertura mediática destes temas (em termos eventualmente mais controlados) e, em última análise, da visibilidade pública das instituições científicas (Mulkay, 1994; Ramsey,

¹⁴⁰ Veja-se, entre outros, Hilgartner (1990), Lewenstein (1995b), Bucchi (1996; 1998; 2008), Gregory e Miller (1998), Trench (1998), Weingart (1998) ou Burns, O'Connor e Stocklmayer (2003).

¹⁴¹ Fosse esta traduzida na crescente transformação dos temas de base científica em objecto de tratamento jornalístico, na consulta de cientistas como fontes de informação (para a produção de notícias ou de entretenimento), ou na própria tentativa activa dos investigadores colocarem determinadas informações nas páginas dos jornais, nas emissões das rádios, ou nos ecrãs da televisão (Valiveronen, 1993; Weingart, 1998).

¹⁴² A este respeito veja-se, entre outros, Nelkin (1987; 1994), Dunwoody (1992; 2004; 2008), Hansen (1994), Steinke (1995), Walters e Walters (1996), Gunter, Kinderlerer e Beyleveld (1999), Peters (2000b; 2008), Zimmerman e outros (2001) e Mendonça (2006).

¹⁴³ Como se verá, só mais tarde se virão a equacionar com maior acuidade as questões ligadas à recepção das mensagens mediáticas, ou mesmo a possibilidade de transposição, sem transformações relevantes, dos produtos cognitivos da ciência entre diferentes contextos comunicativos.

1994; Weingart, 1998; Barata, 2004; Bucchi, 2004; Peters, 2008; Peters e outros, 2008; Miller, 2009).

Os movimentos em prol de uma melhor compreensão pública da ciência assumirão assim diversos contornos, envolvendo agentes, estratégias de comunicação e conteúdos cada vez mais diversificados. Tais desenvolvimentos virão tornar ainda mais evidente a complexidade – e, se se quiser, a possível ambivalência – dos objectivos que informam tais iniciativas. Nas sugestivas palavras de Jane Gregory e Steve Miller, “(...) cada actividade neste domínio terá de encontrar o seu próprio equilíbrio entre informação e educação, defesa e persuasão” (1998: 220). A questão está longe de ser nova; mas o facto é que a proliferação das acções e das análises teóricas em torno deste tema veio tornar ainda mais claro que, na comunicação pública da ciência, raramente deixarão de se cruzar (mesmo que com peso relativo nem sempre equivalente) intuitos de índole educativa, por um lado, e objectivos de cariz promocional ou de legitimação social, por outro.

A própria ambiguidade da expressão *compreensão da ciência pelo público* pode ser, mais uma vez, disso indício (Lewenstein, 1992; Macdonald, 1996; Gregory e Miller, 1998; Grote e Dierkes, 2000; Felt, 2000a, 2000b; Clark e Illman, 2001). Como já apontavam Thomas e Durant, “A noção de compreensão é complicada, [já que] é habitualmente usada para significar qualquer coisa, ou tudo, entre o conhecimento profundo e a mera simpatia” (1987: 2).

É evidente que *compreender* a ciência poderá por certo passar por conhecer algumas das teorias produzidas pelos seus profissionais, bem como por ter alguma noção acerca dos métodos por estes utilizados ou dos processos nos quais as instituições científicas se baseiam. A importância deste tipo de aquisições cognitivas ficou já clara ao acompanhar a discussão suscitada em torno da noção de literacia científica. A expressão poderá ter, contudo, como também se viu, outros sentidos – nomeadamente, reconhecer a validade das proposições de base científica e as suas peculiaridades; ter consciência das implicações e dos limites dos usos sociais da ciência e das tecnologias nela baseadas; ou, mais simplesmente, estar informado sobre esses desenvolvimentos¹⁴⁴. Mas poder-se-á tratar ainda, e antes de mais, de estar em condições para aceitar como legítima a autoridade social dos peritos na generalidade dos processos de decisão contemporâneos ou para reconhecer a relevância dos esforços realizados

¹⁴⁴ É, aliás, neste sentido que se pode entender que, nos textos de língua inglesa, a expressão *understanding* seja por vezes substituída por *awareness*, aludindo justamente à necessidade de suscitar, entre os públicos não especializados, alguma noção ou algum grau de reconhecimento destes temas.

pelos cientistas em busca de novas soluções – elementos chave para a manutenção do apoio aos investimentos nas instituições científicas ou, até, para o reforço do interesse e fascínio por este tipo de temas e carreiras. São precisamente estes últimos argumentos que o relatório da Royal Society veio, porventura, tornar mais explícitos.

Mais do que um domínio efectivo dos saberes científicos ou uma compreensão completa dos processos mediante os quais estes eram produzidos e aplicados, o que parecia estar em causa seria a confiança nas instituições e o apoio a estas votado – elementos apontados como indispensáveis à subsistência dos modelos de produção científica até então vigentes e à própria aposta num determinado tipo de desenvolvimento social e económico das nações. Desde ponto de vista facilmente se entende que a questão tantas vezes se tenha transformado num mote, ou palco, para debates de cariz político-ideológico mais alargados.

A explicitação deste tipo de argumentos, é certo, nem sempre parece muito clara. Em boa medida, a flexibilidade interpretativa da expressão *compreensão pública da ciência* (como de outras, aliás) tenderá a ser mantida, porventura como forma de facilitar a mobilização de diversos actores em torno de objectivos próximos, mesmo que não totalmente coincidentes. Ulrike Felt refere a este propósito: “Não existe definitivamente nenhum conceito de ‘compreensão’ ao qual todos os actores estejam submetidos. Pelo contrário, poderia argumentar-se que a noção foi deliberadamente deixada sem qualquer especificação, visto constituir (...) um importante terreno de negociação” (2000a: 285)¹⁴⁵. Num plano mais teórico-analítico, tanto esta como muitos outros autores não deixarão, todavia, de apontar possíveis contradições nos intuitos subjacentes às actividades de promoção da compreensão pública da ciência, ou nas modalidades de comunicação por estas adoptadas (Gregory e Miller, 1998; Dierkes e Grote, 2000).

Nalguns casos tratar-se-ia, desde logo, de denunciar o carácter algo corporativista dos apelos da Royal Society – ou noutras palavras, a possível transformação de tais actividades em acções de *lobby* em prol das instituições científicas e da manutenção do seu poder social (veja-se, entre outros, Wynne, 1992a). Este tipo de perspectiva seria mais comum entre as correntes informadas pelas chamadas teorias da pós-modernidade, ora inspiradas pelas abordagens construtivistas da ciência ou ora pelas teorias da sociedade de risco. Em causa estaria, por exemplo, o facto de se entender que aqueles esforços constituiriam parte de um

¹⁴⁵ O trabalho desenvolvido por Macdonald (1996) no Science Museum de Londres é disso ilustrativo. Observando os processos de concepção de uma nova exposição, esta autora demonstrou justamente a forma como os diversos profissionais envolvidos naquele processo se baseavam em entendimentos não totalmente coincidentes acerca destas questões. Partindo, porém, de um propósito comum (a realização da exposição), estes agentes negociavam e reinterpretavam permanentemente tais orientações à medida que as diversas decisões acerca do formato final da exposição tinham de ir sendo tomadas (a este respeito veja-se também a noção de “objectos de fronteira” apresentada um pouco mais à frente).

projecto mais alargado de demarcação das fronteiras entre a ciência e outros saberes, assente na reafirmação de uma concepção do conhecimento científico – como verdade absoluta, neutra e isenta de controvérsias ou incertezas – que teria sido parte integrante da cultura da modernidade, mas que se revelaria (hoje mais ainda) inapropriada¹⁴⁶. É também nesse sentido que Felt (2003b) considera que muitas das acções em prol da compreensão pública da ciência mais não fazem do que suscitar uma *proximidade imaginada* dos cidadãos face às instituições científicas. Estas dar-se-ão aparentemente a conhecer, procurando persuadir as audiências da relevância social do seu trabalho e da transparência dos seus processos, mas acabando simultaneamente por reforçar a ideia da complexidade dos conhecimentos e procedimentos por si adoptados e, em última análise, da sua inacessibilidade perante a grande maioria.

Em muitos outros casos não seria, porém, a legitimidade da procura de um renovado reconhecimento social por parte das instituições científicas que estaria necessariamente em causa, muito menos a relevância dos esforços de aproximação da ciência aos cidadãos. A questão seria mais a de saber até que ponto algumas das modalidades de exposição pública da ciência – informadas, acima de tudo, pelo desejo de captar o interesse dos cidadãos por estes temas (quase sempre através da oferta de produtos entendidos como mais aliciantes) – não acabariam por correr o risco de se revelar contrárias a uma aprendizagem mais reflexiva acerca da real natureza do conhecimento científico, dos seus processos e implicações¹⁴⁷.

O problema era já antigo e, em boa medida, enfrentado por todos aqueles que haviam tentado transpor para audiências não especializadas informações complexas com origem na ciência. A título de exemplo veja-se o comentário de Einstein a propósito da edição de um livro de divulgação da teoria da relatividade¹⁴⁸: “Quem já tentou apresentar um assunto científico um tanto abstracto, de modo a ser entendido pelo público, sabe das grandes dificuldades dessa tentativa. Ou consegue ser inteligível, escondendo o núcleo do problema e oferecendo apenas aspectos superficiais ou alusões vagas e, portanto, ilude o leitor, ao animá-lo na enganosa ilusão de estar compreendendo; ou então, faz um relato especializado do problema, mas de tal modo que o leitor sem formação não consegue seguir a exposição e fica desencorajado a prosseguir” (citado em Fahnestock, 2005: 78). A este tipo de dilema ou obstáculo de ordem comunicacional juntar-se-ia agora, porventura de modo cada vez mais

¹⁴⁶ A este propósito veja-se o já exposto no capítulo 3.

¹⁴⁷ Noutra linha, ir-se-á questionar também até que ponto a mera difusão de informação acerca dos avanços da ciência seria condição suficiente para uma aproximação dos cidadãos ao campo científico, capaz de se traduzir num efectivo reforço da confiança que estes depositam nos saberes periciais e nas instituições a estes associadas. Este assunto merecerá atenção particular um pouco mais à frente.

¹⁴⁸ Escrito por Linciln Barnett, em 1968.

explícito, a questão da presença, nas actividades de promoção da compreensão da ciência pelos públicos, de objectivos não meramente educativos.

Neste âmbito revelar-se-ão particularmente interessantes as reflexões de Mariano Gago, no prefácio à reedição do livro “A Física no Dia-a-Dia” de Rómulo de Carvalho. Distingue aí duas abordagens possíveis: por um lado, uma *divulgação pedagógica*, assente num diálogo interactivo com o processo científico e orientada pela “(...) intenção de fazer compreender, argumentadamente, o processo mesmo de interpretação e questionamento do real, levando o leitor à experiência, à observação e à aquisição preliminar da teoria”; por outro, uma *divulgação espectacular*, baseada essencialmente na “(...) encenação sugestiva do espectáculo da ciência” e centrada no intuito de “motivar, suggestionar ou dar a ‘ver’, mas reduzindo a dimensão ‘apropriativa’ e, se necessário, projectando apenas nos espíritos as sombras coloridas de uma imagem espectacular das ciências, (...) iluminando mais os resultados do que os processos, mais as técnicas que as ideias” (Gago, 1992: 9). Mariano Gago não nega a eventual pertinência desta última, nomeadamente na captação do interesse das audiências para eventos de divulgação científica ou na sedução dos mais jovens para as matérias de ciência. Não deixa, porém, de levantar a dúvida quanto à sua eficácia na constituição de representações efectivamente informadas acerca destes temas entre os não-cientistas, defendendo por isso não se dever jamais abandonar por completo a primeira abordagem.

Nalguma medida o que parece encontrar-se aqui é a questão de saber até que ponto os novos movimentos em prol da compreensão pública da ciência não poderão, nalgumas das suas dimensões, revelar-se contrários à própria prossecução dos esforços no sentido do reforço da literacia científica das populações. Poder-se-á considerar (como, aliás, se procurará demonstrar ao longo deste trabalho) que muitos dos princípios subjacentes as estas actividades – como captar interesse, criar familiaridade, promover aprendizagens e reflexões, suscitar apreço e confiança ou, mesmo, legitimar decisões e investimentos – não são necessariamente incompatíveis. Mas certo é que a sua conjugação, nos vários contextos em que a exposição pública da ciência tem vindo a ocorrer, estará longe de ser isenta de problemas, quer em termos operacionais, quer no plano da reflexão teórica.

Como salientam Costa, Ávila e Mateus, ao entender-se os públicos já não somente como uma audiência de alunos a educar mas, também, como um mercado de consumidores a conquistar, há uma série de novas questões que acabam inevitavelmente por se colocar – tal como acontece, aliás, noutros domínios do consumo de massas – “(...) desde a satisfação do cliente e a segmentação dos mercados até à estetização dos consumos e à espectacularidade

das ofertas, passando necessariamente pelas relações complexas e ambíguas entre os estatutos de *consumidor e cidadão*” (2002: 37). Isso mesmo é patente, por exemplo, quando se analisam as actividades desenvolvidas no seio dos museus e centros de ciência, ou em feiras e festivais de ciência, campos que bem ilustram a presença de múltiplos actores, motivações e estratégias comunicacionais, e onde paradigmaticamente se podem cruzar propósitos de informação, de aprendizagem, de legitimação, de debate público, de comércio e de entretenimento¹⁴⁹. O mesmo se poderá decerto considerar a propósito da exposição de temas de ciência nas páginas dos jornais ou em muitos dos livros e revistas de divulgação científica que cada vez mais passaram a ser presença constante nos escaparates das livrarias¹⁵⁰.

As discussões suscitadas com base na análise do tratamento de temas de ciência na imprensa escrita são, neste ponto, bastante ilustrativas. Num dos trabalhos pioneiros nesta área – sugestivamente intitulado *Selling Science* – Dorothy Nelkin (1987) apontara o facto de as notícias acerca dos avanços científicos, ou das suas aplicações, terem frequentemente um carácter algo sensacionalista, não raras vezes conferindo contornos quase mágicos a alguns dos produtos da ciência ou anunciando os cientistas como portadores de características extraordinárias (ora heróicas, ora quase monstruosas). Em sentido semelhante, Bruce Lewenstein (1992) daria conta do tom celebrativo de muitas das apresentações mediáticas da ciência no contexto norte-americano, designadamente quando em causa estavam avanços alcançados por instituições nacionais. Gemma Revuelta (1998) ironizaria, por seu turno, ao afirmar: “Todos os anos a imprensa ganha a luta contra o cancro duas ou três vezes”.

Este tipo de apresentação nos média acabaria por suscitar a dúvida sobre até que ponto poderiam ser eficazes, em termos de compreensão pública da ciência, estratégias comunicativas baseadas numa certa espectacularização ou glorificação da ciência no espaço público. Não obstante o seu eventual potencial na captação do interesse de algumas audiências, em causa estava o facto de muitas destas poderem acabar por conduzir a uma adesão meramente emotiva, desenquadrada de qualquer aprendizagem reflexiva, e eventualmente promotora até de alguma alienação, ou mesmo rejeição, dos públicos em relação ao conhecimento científico, às suas instituições e processos. Para mais, num contexto não raras vezes pautado, em simultâneo, por referências aos novos riscos, incertezas ou controvérsias da ciência contemporânea, em peças jornalísticas de pendor bem mais pessimista (Durant, 1995; Bauer, 2000; Bauer e outros, 2006; entre muitos outros).

¹⁴⁹ Disso mesmo se dará conta, de modo mais pormenorizado, na última parte deste trabalho, nomeadamente no capítulo 11.

¹⁵⁰ A este respeito veja-se, entre outras, as reflexões proporcionadas por Reingold (1985), Macdonald e Silverstone (1992), Jacobi e Schiele (1993), Neidhardt (1993), Macdonald (1996), Gregory e Miller (1998: cap. 5 e 8), Michael (1998) ou Zimmerman e outros (2001).

Face a este panorama, jornalistas e editores fariam obviamente questão de lembrar que os seus órgãos de comunicação não se orientam por objectivos de divulgação científica ou legitimação pública da ciência. Cumprindo outras funções sociais – designadamente a informação dos cidadãos tendo em vista a promoção do debate público sobre temas da actualidade – adoptariam outras linguagens e outros critérios de relevância e qualidade, tendo necessariamente de adaptar as suas ofertas àquilo que percebem como os interesses e as capacidades de entendimento das audiências às quais se dirigiam¹⁵¹. Estes argumentos serviriam também, em boa medida, para justificar o carácter eventualmente mais superficial de algumas das peças ou a atenção mediática conferida aos aspectos da ciência e das tecnologias mais fortemente pautados pela novidade, pela excepcionalidade ou pela controvérsia social. Como bem destaca Neidhardt (1993), as concepções acerca dos públicos, dos seus interesses e competências, são um dos elementos chave na compreensão destes sistemas comunicativos.

Este tipo de debate (pese embora por vezes pautado por um clima de acusações mútuas nem sempre profícuo) veio revelar-se sem dúvida interessante, já que ajudou a aclarar alguns dos aspectos mais decisivos na ponderação dos mecanismos de exposição da ciência nas sociedades contemporâneas, designadamente no que respeita às possibilidades de transposição dos conhecimentos científicos especializados para outras esferas sociais, à margem das comunidades científicas, e à co-presença e eventual articulação de objectivos latentes tão diversificados por parte dos diversos intervenientes neste tipo de actividades.

Neste ponto importará reter alguma a atenção nas propostas analíticas desenvolvidas a respeito da *comunicação pública da ciência*, campo académico onde produtivamente se têm vindo a conjugar reflexões suscitadas tanto a partir da sociologia da ciência como da sociologia da comunicação.

Não será já necessário salientar aqui a importância que os mecanismos de comunicação entre os membros das comunidades científicas desde cedo assumiram no desenvolvimento da ciência e dos seus produtos. “A ciência vive porque se dá a conhecer”, refere João Caraça (2001: 73) lembrando o papel decisivo que a exposição dos procedimentos de pesquisa e dos resultados alcançados pelas diversas equipas de investigação (através de publicações ou encontros especializados) sempre tiveram no estabelecimento de novas teorias científicas e de

¹⁵¹ Sobre esta questão são particularmente ilustrativos os trabalhos de Nelkin (1987; 1994), Jacobi e Schiele (1993), Neidhardt (1993), Hansen (1994), Walters e Walters (1996), Weingart (1998), Malone, Boyd e Bero (2000), Peters (2000b), Mendonça (2006), Granado (2008), Massarani (2010).

novos consensos nas mais variadas áreas disciplinares¹⁵². A relevância dos processos comunicativos na ciência moderna está, porém, longe de se restringir apenas ao diálogo entre pares. Pelo contrário, e como tem ficado claro ao longo deste trabalho, tais fluxos comunicacionais estender-se-ão muito para lá de tais esferas restritas. Exemplos disso podem ser encontrados na interacção entre cientistas, patrocinadores, decisores políticos e profissionais ligados aos domínios do desenvolvimento tecnológico; mas também, como se viu nas últimas páginas, na criação de manuais escolares, na concepção de exposições dirigidas a públicos diversificados ou na apresentação de algumas das facetas da ciência contemporânea nos meios de comunicação social¹⁵³.

Importará, pois, entender como se dá esta comunicação alargada das ciências com o público em geral, ou seja com audiências compostas, na sua larga maioria, por não especialistas. Numa primeira abordagem, o entendimento acerca da natureza destas práticas ter-se-á orientado segundo o que Maximiano Bucchi (1996; 1998; 2000; 2008) veio a denominar como o *modelo canónico* da comunicação pública da ciência. Este assentaria no princípio de que, uma vez estabilizados, os produtos cognitivos da ciência – fruto do trabalho desenvolvido pelos investigadores no seio de instituições específicas e do debate proporcionado pelos seus mecanismos de validação interna – seriam passíveis de ser *transportados* para outras esferas da vida social, de modo a aí serem mobilizados sempre que pertinente. Dada a complexidade e o grau de especialização daqueles produtos, tal transferência dependeria, na generalidade dos casos, da acção de agentes *intermediários*, de que poderiam ser exemplo professores, jornalistas de ciência ou profissionais de museus científicos, entre outros¹⁵⁴.

A comunicação pública da ciência seria, assim, entendida como uma actividade claramente à margem do trabalho científico, que desejavelmente consistiria uma espécie de espelho capaz de reflectir para o exterior, com mínima distorção, aquilo que ia sendo produzido no interior das instituições científicas. Tratar-se-ia de um processo bietápico, unilateral e linear de difusão de informação que, pese embora tendo como objecto produtos da ciência, seria antes de mais da responsabilidade de agentes não directamente envolvidos na produção científica. A diferenciação entre a *produção* e a *difusão* dos saberes da ciência surge

¹⁵² A este respeito veja-se o já apresentado nos capítulos 1 e 2.

¹⁵³ A título ilustrativo, veja-se a diversidade temática patente em duas das mais recentes colectâneas publicadas, em termos internacionais, no âmbito dos estudos sobre comunicação pública da ciência (Bucchi e Trench, 2008; Cheng e outros, 2008).

¹⁵⁴ Para a discussão deste tipo de perspectiva e suas implicações veja-se Shinn e Whitley (1985), Hilgartner (1990), Jurdant (1993), Leydesdorff (1993), Lewenstein (1995a; 1995b), Gregory e Miller (1998), Trench (1998; 2008a; 2008b), Weingart (1998), Turney (1999), Sorensen, Aune e Hatling (2000), Duarte (2000), Logan (2001), Trench e Junker (2001), Costa, Ávila e Mateus (2002), Burns, O'Connor e Stocklmayer (2003), Bucchi e Lorenzet (2008).

aqui de modo claro, rapidamente se suspeitando que à consolidação deste tipo de perspectiva não terão certamente sido alheios, tanto critérios de ordem funcional, como também o próprio processo histórico de profissionalização de investigadores, professores ou jornalistas (e entre estes, os próprios jornalistas de ciência, conforme trata Lewenstein, 1992, 1995a), cada um destes grupos procurando negociar e consolidar o seu papel na sociedade¹⁵⁵.

Ao considerar este tipo de perspectiva mais facilmente se compreendem algumas das tensões anteriormente anunciadas – nomeadamente, a renitência de alguns investigadores em participar directamente em actividades de divulgação, ou as acusações por muitos proferidas a respeito da eventual distorção dos conhecimentos de base científica quando transpostos para outras esferas de acção social. A este propósito Labasse ironiza afirmando que, para muitos cientistas, haverá que distinguir a comunicação pública realizada “(...) pelos membros da família (conferencistas, relações públicas das instituições científicas), pelos amigos da família (museus, animadores culturais) e pelo universo exterior, composto por pessoas de relações duvidosas (jornalistas científicos) e por bárbaros (animadores televisivos, cineastas, jornalistas generalistas, publicitários)” (1999: 10).

Uma das questões sempre latentes passa a ser a da qualidade da *tradução* operada na transposição da informação científica para fora dos seus circuitos internos de comunicação. Como se viu, nos meios científicos tenderão a ser recorrentes os lamentos quanto ao fraco domínio de alguns comunicadores no que respeita aos termos e linguagens da ciência¹⁵⁶. Considera-se assim que aqueles profissionais acabam, não raras vezes, por distorcer o sentido inicial dos conhecimentos que difundem, omitindo aspectos relevantes, retirando as afirmações dos seus contextos ou deturpando mesmo as informações em causa. Nalguns casos aí se procura até encontrar a principal origem dos fracos conhecimentos científicos ou dos baixos índices de confiança na ciência alegadamente verificados entre a população.

Outros analistas, mais atentos aos desenvolvimentos da sociologia da comunicação, não têm deixado, contudo, de questionar até que ponto se poderá esperar que os órgãos de comunicação social se constituam como meros espelhos das proposições produzidas pelos cientistas¹⁵⁷. E acabam por defender a necessidade de entender a comunicação pública da ciência (nos seus diversos contextos), não como uma mera actividade reprodutiva (baseada na manipulação de diferentes códigos linguísticos), mas antes como espaço de *produção de*

¹⁵⁵ A este respeito veja-se o exposto no capítulo 1, bem como a discussão da noção de “trabalho de fronteira”, um pouco mais à frente.

¹⁵⁶ Mesmo que se admita que a difusão alargada deste tipo de informações possa implicar, necessariamente, alguma simplificação, atendendo à ausência de qualificações especializadas entre os membros das audiências ou ao seu eventual escasso interesse sobre estas matérias.

¹⁵⁷ Podem incluir-se aqui não só a imprensa, a televisão ou a rádio, mas também a internet, as exposições ou outros eventos em espaço público.

novos conteúdos – ou seja, de mensagens que, embora focadas em questões de base científica, se adaptam às circunstâncias do campo comunicativo em causa, às suas linguagens, aos seus critérios de selecção e representação, ou aos seus próprios objectivos e audiências (Neidhardt, 1993; Lewenstein, 1995b; Gregory e Miller, 1998; Trench, 1998; Weingart, 1998). A assunção dos comunicadores como produtores activos dos conteúdos que difundem virá, inevitavelmente, dar novos contornos à ideia de tradução ou às acusações de que a ciência apresentaria uma imagem distorcida na esfera mediática¹⁵⁸.

Para o debate destas questões terão contribuído, de forma pioneira (pelo menos no âmbito da comunicação de ciência), as propostas de análise apresentadas por Michel Cloître e Terry Shinn (1985; 1986). Centrando a atenção nas formas de *exposição da ciência* em diferentes contextos, estes autores irão defender a existência de um *contínuo comunicacional* desde o diálogo entre especialistas até aos mecanismos de comunicação junto de públicos mais vastos. Criticam assim a ideia de que os domínios da produção e da divulgação científicas possam ser entendidos como esferas de acção social totalmente estanques ou isoladas entre si; mas fazem também questão de salientar as especificidades que a comunicação da ciência assume em cada um destes contextos, lançando pois igualmente alguma suspeição sobre as perspectivas que, por essa época, inspiradas numa concepção relativista dos processos e conhecimentos científicos, começavam a negar qualquer distinção epistemológica entre estes diversos planos. “A popularização da ciência não está jamais desconectada do processo de pesquisa de novos conhecimentos; mas ao mesmo tempo ela jamais estará totalmente integrada nele” (Cloître e Shinn, 1986: 172).

Mais especificamente, Cloître e Shinn criam uma tipologia dos materiais e mecanismos de comunicação científica, baseada na consideração de aspectos ligados ao referente de tais exposições, às imagens utilizadas e ao tipo de argumentação adoptada. E concluem pela presença de 4 géneros expositivos: o *intra-especialista*, regra geral bastante focado na apresentação circunscrita de fenómenos, teorias e protocolos experimentais específicos; o *inter-especialista*, semelhante ao anterior mas dirigido a membros de outras especialidades e por isso com um carácter ligeiramente mais abrangente, com referências a eventuais aplicações das conclusões apresentadas; o *pedagógico*, orientado essencialmente a audiências em processos formativos, com menções a aspectos históricos e a pesquisas anteriores, baseado na apresentação de factos e teorias, muitas vezes através de esquemas; e o *popular*, que

¹⁵⁸ Conforme se verá um pouco mais à frente, tanto estes como outros autores acabarão por destacar ainda que a negociação e produção de sentidos se estendem para além da acção dos comunicadores de ciência, pautando igualmente os processos de *recepção* destas mensagens por parte dos membros das diversas audiências, consoante os contextos particulares em que estes se encontram.

recorre mais frequentemente a imagens metafóricas e a argumentos de tipo qualitativo, enfatizando as possibilidades de aplicação dos conhecimentos científicos e alguns apontamentos históricos.

Embora não sendo totalmente estanques – como evidenciam, aliás, os casos de actuação simultânea de um mesmo actor nestes diversos planos – cada um destes géneros expositivos orientar-se-á, nesta perspectiva, para auditórios claramente diferenciados, manifestando por isso características peculiares. E mesmo que tal possa implicar alguma simplificação de conteúdos, em causa não estará necessariamente qualquer distorção, mas antes um processo de (re)contextualização que acaba por dar origem a um novo produto, independente, adaptado às circunstâncias e validado segundo as normas e valores específicos do meio em que é produzido e do contexto a que se dirige¹⁵⁹.

Estes autores não deixam, todavia, de pressupor que estes vários géneros expositivos apresentam um carácter eminentemente sequencial – bem patente na ideia de contínuo comunicacional – favorecendo, assim, a sucessiva transposição dos produtos cognitivos do interior das especialidades científicas para o domínio público¹⁶⁰. Tal trajecto, admitem, tenderá a apoiar uma progressiva reafirmação dos conhecimentos produzidos pelas comunidades científicas como válidos e isentos de contradições, acabando por cumprir, mesmo que não de modo deliberado, uma função de legitimação social dos saberes das ciências (porventura mais fácil quando estes mais directamente se adaptam aos critérios e exigências do género popular, conforme ilustram Nelkin, 1987; Felt, 1993; Gregory e Miller, 1998; Weingart, 1998; Fahnestock, 2005, entre outros). Deste ponto de vista, reencontra-se aqui, de algum modo, a ideia de que a exposição da ciência junto de audiências alargadas pode acabar por contribuir para uma certa mitificação do conhecimento científico, dos seus protagonistas e processos, no espaço público.

Stephen Hilgartner (1990; 2004) – autor particularmente interessado na análise dos processos de credibilização pública de determinados saberes periciais – virá, por seu turno, advogar que as fronteiras entre a comunicação inter-especializada e o debate público mais alargado são, em última análise, impossíveis de discernir com precisão. Num dos textos mais recorrentemente citados neste domínio (Hilgartner, 1990), estuda a forma como a questão da

¹⁵⁹ A este respeito veja-se os restantes trabalhos publicados na colectânea onde consta o primeiro texto Cloître e Shinn (1985) – justamente intitulada *Expository Science* (Shinn e Whitley, 1985) – nomeadamente o artigo introdutório de Whitley (1985) ou o texto de Yearley (1985) acerca das formas de representação da geologia no campo pedagógico.

¹⁶⁰ Perspectiva próxima poderá ser encontrada também na ideia de *espiral da cultura científica*, avançada por Vogh (2003), e que pressupõem um contínuo entre quatro quadrantes de comunicação diferenciados: “produção e difusão da ciência entre pares”, “ensino e formação de cientistas”, “ensino para a ciência”, e “divulgação científica”.

relação entre as dietas alimentares e as doenças cancerígenas vai sendo alvo de profundas reformulações à medida que passa por diversos planos de comunicação e é tratada por agentes com diferentes objectivos. E conclui que os limites entre a discussão entre pares, as recomendações sanitárias ou a informação mediática estão longe de ser claros. Pelo contrário, será virtualmente impossível detectar em que medida, e sob orientação de quem, se manifestam eventuais alterações à informação de base, ou em que momento a descrição factual e racional (supostamente típica da comunicação entre pares) dá lugar à persuasão (que se consideraria mais aceite na exposição mediática), baseada em factores linguísticos e socioculturais, e porventura mais propícia à transformação do conhecimento científico num mito, fechado à discussão. Para além de confirmar a ideia de que os próprios cientistas poderão adoptar, em função das circunstâncias em que se encontram e dos objectivos que os movem, os recursos linguísticos característicos dos diversos géneros expositivos (independentemente dos interlocutores a que se dirigem), entre os aspectos mais interessantes deste tipo de abordagem conta-se o facto de esta suscitar o questionamento do carácter obrigatoriamente sequencial dos vários tipos de exposição da ciência, bem como da própria função social do discurso acerca das suas fronteiras.

Isso mesmo será explorado, entre outros, por Maximiano Bucchi (1996; 1998; 2000; 2008). Como se viu, no final do século XX tornara-se relativamente frequente encontrar investigadores envolvidos na produção de conteúdos orientados para a exposição mediática – nalguns casos visando a divulgação de conhecimentos produzidos, e já estabilizados, no âmbito das suas áreas disciplinares; mas noutros, tratando também propostas ainda em processo de discussão entre pares, por vezes suscitando episódios de acesa controvérsia científica na praça pública. É precisamente sobre estes últimos, de aparente desvio face às normas vigentes nas comunidades científicas, que Bucchi se irá debruçar.

Tomando como exemplos o tratamento mediático da teoria do “big bang” ou a divulgação precoce da suposta descoberta da “fusão a frio”¹⁶¹, este sociólogo italiano questiona, não eventuais distorções das informações veiculadas pelos cientistas mas, antes, as razões pelas quais alguns destes se dispõem a incursões no espaço mediático e a forma como tal se articula com outros planos das suas actividades profissionais. E, a este respeito considera, “(...) por vezes, tal como acontece em certas formas de discurso político, o discurso dos cientistas a nível público só aparentemente é ‘público’: a comunicação a este nível não significa necessariamente que se dirijam ao público, mas antes que enviam uma ‘mensagem codificada’ a colegas sem terem de se confrontar com os constrangimentos da

¹⁶¹ Este último também explorado, em sentido próximo, por Lewenstein (1995b).

comunicação especializada” (Bucchi, 1996: 380). Deste ponto de vista, esta pode servir a credibilização de algumas instituições e produtos científicos, não só no plano da relação com públicos não especializados mas, também, no próprio domínio da discussão entre pares. Tais fluxos comunicacionais poderão ainda favorecer a inovação fundada na troca de ideias entre membros de diversas especialidades (mais raramente reunidos em torno de debates especializados). Este tipo de aproximação será particularmente evidente em domínios científicos relativamente novos e interdisciplinares, em áreas alvo de maior controvérsia social ou naquelas em que se revela mais premente distinguir as propostas científicas de outras abordagens (não-científicas) para um mesmo tema¹⁶².

O caso da divulgação mediática da teoria do “big bang” seria, neste âmbito, bastante ilustrativo. Através da exposição pública os investigadores procurariam não só recolher apoios e contributos adicionais, inclusive dos seus colegas, para uma disciplina recente, eminentemente interdisciplinar e cujos produtos dificilmente se entenderiam como de utilidade imediata (a cosmologia); mas, também, deixar a todos clara a demarcação entre os aspectos que poderiam ser alvo de abordagem científica e aqueles que se manteriam campo para outro tipo de debate (designadamente religioso). Curioso é também que, segundo Bucchi, a própria expressão “big bang” tenha surgido pela mão de jornalistas, em busca de uma metáfora que facilitasse a comunicação com as suas audiências, só posteriormente acabando por ser adoptada pela comunidade científica – episódio que bem revela a possível inversão do sentido habitualmente atribuído aos fluxos comunicacionais entre o domínio da produção científica e o da sua exposição pública. O autor conclui assim “(...) a comunicação da ciência a nível público pode influenciar o centro da prática científica de modos muito diferentes e mais subtis do que o simples suporte ou reforço” (Bucchi, 1996: 386).

Bruce Lewenstein (1995a; 1995b) avança numa linha próxima. Analisando em particular aos mecanismos de produção de notícias de base científica para jornais ou revistas generalistas, este autor norte-americano salienta a forma como artigos científicos, relatórios técnicos, conferências de imprensa, peças noticiosas, correspondência ou conversas pessoais constituem uma *rede* na qual diversos actores participam e onde a informação flui em múltiplas direcções. Esta circulação, sendo resultado da articulação de objectivos nem sempre

¹⁶² Exemplos igualmente interessantes destes processos encontravam-se já em Biezunski (1985), Green (1985), Vries e Harbers (1985) e Yoxen (1985). Neste âmbito será ainda relevante observar as conclusões de um estudo mais recente desenvolvido no contexto indiano por Boaz Miller (2009). Acompanhando de perto um caso de controvérsia entre cientistas que teve visibilidade nas páginas dos jornais, este autor demonstra que, para o seu fechamento, contribuíram de forma decisiva, não somente as lutas simbólicas levadas a cabo no espaço público (aspecto especialmente destacado pelas correntes relativistas da sociologia da ciência), mas, antes de mais, a adopção, também neste espaço, de critérios lógico-rationais de confronto com o real habitualmente consensualizados entre os investigadores no seio do campo científico.

coincidentes, poderá ter efeitos não previsíveis ou pelo menos não totalmente controláveis por parte de alguns dos agentes envolvidos. Esse será, aliás, um dos riscos da exposição mediática dos cientistas¹⁶³.

Conforme salientam Gregory e Miller, um dos aspectos mais interessantes neste tipo de abordagem é o facto de – sendo ela próxima da ideia de rede comunicacional descrita por Luhmann – poder suscitar um mais preciso entendimento acerca das fronteiras da ciência “(...) não como abismos entre domínios de actividade cultural ou intelectual totalmente separados, mas como limites de territórios abertos que se podem sobrepor com outros domínios e que são eles próprios sobrepostos na cultura como um todo” (Gregory e Miller, 1998: 88). Mais ainda, poder-se-á então entender que estes territórios contêm comunidades que se definem a si próprias, justamente, através de processos de comunicação¹⁶⁴.

Neste âmbito, um trabalho certamente relevante é o desenvolvido por Susan Leigh Star e James R. Griesemer (1989) a respeito da análise dos possíveis mecanismos e suportes de diálogo entre os diversos actores sociais envolvidos em processos de comunicação pública da ciência. Também estes autores começam por lembrar que tais fluxos comunicacionais (não obstante a sua centralidade no desenvolvimento da ciência contemporânea) são permanentemente pautados por fortes desafios, decorrentes tanto da especialização e sofisticação dos saberes e procedimentos de base científica, como da óbvia heterogeneidade de interesses, valores e linguagens subjacentes aos múltiplos contextos e agentes envolvidos nestes processos. Face a tal situação poder-se-ia supor – na linha do avançado por Kuhn a propósito da ideia de paradigmas – que qualquer diálogo ficaria ameaçado, dada a ausência de padrões de interpretação e acção entre todos partilhados; ou que a sua concretização obrigaria necessariamente à sujeição dos diversos participantes a uma única perspectiva dominante. Pelo contrário, o que a pesquisa desenvolvida por estes autores procura demonstrar é que, em processos de exposição pública da ciência, a comunicação e, inclusive, a cooperação entre diferentes agentes não parece basear-se obrigatoriamente em sólidos consensos ou numa clara imposição de uma qualquer visão acerca das questões em causa.

Explorando o exemplo da definição de estratégias de recolha, tratamento, análise e divulgação de informação científica partilhadas pelos diversos agentes envolvidos num museu

¹⁶³ A este respeito, veja-se as análises desenvolvidas a propósito dos chamados “cientistas visíveis”, precisamente aqueles cuja presença no espaço mediático é mais frequente. Se, por um lado, tal exposição pode implicar a acumulação de algumas vantagens comparativas face aos seus pares, passíveis de serem accionadas no decurso do seu trabalho no seio das instituições científicas, por outro, não deixa de poder constituir um risco acrescido de descredibilização, precisamente por significar uma fuga face ao modelo canónico, assente na separação entre produção e divulgação científicas (Nelkin, 1987, 1994; Gregory e Miller, 1998: cap. 4; Weingart, 1998; Clark e Illman, 2001).

¹⁶⁴ Tais reflexões, acerca do que pode ser entendido como o espaço cultural da ciência, bem como dos possíveis modos de articulação entre esta e outras formas culturais, voltarão a ser retomadas no próximo capítulo.

de história natural (cientistas, educadores, patrocinadores, voluntários, visitantes, etc.), Star e Griesemer salientam a importância, nestes processos, daquilo que designam como *objectos liminares*, ou seja, elementos que, pela sua natureza plástica, tornam possível a cooperação em contextos fortemente pautados pela diversidade de interesses, interpretações e competências. “Objectos liminares [*boundary objects*] são simultaneamente plásticos o suficiente para se adaptarem às necessidades locais e aos constrangimentos das várias partes que os utilizam, mas também robustos o suficiente para manter uma identidade constante nestes diversos contextos. (...) Eles habitam vários mundos sociais que se interceptam e satisfazem os requerimentos informacionais de cada uma deles” (Star e Griesemer, 1989: 393) No caso em apreço, seriam os mapas e a outros sistemas de representação gráfica de determinadas distribuições que se assumiriam como um desses objectos, que tornavam possível e relevante a comunicação entre de todos os participantes nas actividades do museu.

Vários outros autores irão retomar, no domínio da análise das formas de comunicação mediática da ciência, a ideia de objectos liminares, ou *objectos de fronteira*, entendendo-os como preciosos elementos facilitadores da articulação entre a esfera científica e outras áreas da vida social (Gieryn, 1996; Felt, 2003b). Um dos exemplos mais recorrentemente citados é justamente o da expressão “big bang” (Bucchi, 1996; 1998; 2000). Assumindo contornos nem sempre totalmente coincidentes nos diversos contextos de produção e recepção das mensagens em causa, esta parece conseguir conservar, ainda assim, uma estreita articulação com o sentido que lhe é investido no quadro da investigação em cosmologia, mesmo quando é apropriada tendo por referência significados oriundos de outras esferas culturais.

Em suma, os autores citados nestas últimas páginas não põem radicalmente em causa a existência de géneros expositivos diferenciados, ou a sua tendencial associação a campos comunicativos distintos, com os seus próprios mecanismos de produção e controlo de qualidade. Afinal, a diferença entre um artigo científico publicado numa revista especializada e uma peça televisiva acerca desse tema será, por certo, difícil de negar. Lembram porém que, embora a divulgação pareça em regra obedecer a uma certa sequência (transpondo ideias com origem nas instituições científicas para junto de públicos cada vez mais alargados, sem qualquer efeito de retorno), tal trajectória nem sempre será assim tão linear. Por vezes será mesmo difícil discernir o sentido destes fluxos comunicacionais ou os limites da acção legítima de cada um dos actores nos vários contextos em que a exposição pública da ciência ocorre. Além do mais, os diversos géneros expositivos apresentam-se como suficientemente plásticos para poderem ser adoptados por diversos agentes, em múltiplas circunstâncias. “As ambiguidades surgem quando tentamos exprimir este espectro nas categorias binárias de

conhecimento ‘genuíno’ [produzido pelos cientistas no seio das suas instituições] versus ‘popularizado’ [reproduzido por comunicadores junto de públicos alargados] que sustentam a maioria das discussões acerca da popularização” (Hilgartner, 1990: 524).

Ao colocarem o problema nestes termos permitem, por um lado, melhor identificar a multiplicidade de agentes e objectivos patentes na comunicação pública da ciência, demonstrando, por exemplo, que esta não será somente fruto da acção das instituições educativas ou dos próprios investigadores em busca de uma melhor compreensão dos produtos científicos por parte dos públicos (nas várias acepções em que tal pode ser entendido), nem necessariamente resultado exclusivo do trabalho de editores e jornalistas orientados por perspectivas de lucro. Por outro lado, proporcionam também um maior aprofundamento analítico acerca dos mecanismos (dos obstáculos e elementos facilitadores) da circulação de informações de base científica em diferentes contextos comunicacionais, ao ilustrarem, por exemplo, o papel decisivo que aí pode desempenhar o recurso a determinados objectos, imagens ou outros elementos discursivos de carácter limiar, potenciadores do diálogo na ausência de outras referências culturais partilhadas entre diversos interlocutores.

Particularmente interessante será, ainda, o facto de este tipo de abordagens acabar por colocar a questão da construção das próprias fronteiras entre a produção da ciência e a difusão social dos saberes e competências de base científica; ou, em última análise, entre o conhecimento científico e outros modos de conhecimento ou representação. Na generalidade dos textos agora apresentados encontrar-se-á o princípio de que tais delimitações – mesmo tendo por referência alguns critérios chave de ordem tendencialmente objectiva – serão alvo de manobras estratégicas, de lutas e negociações, encontrando-se portanto em permanente processo de (re)construção na esfera pública. A comunicação da ciência junto de públicos não especializados, e a própria discussão em torno de quais os seus protagonistas e práticas mais legítimas, não podem, pois, deixar de ser entendidas como palcos privilegiados para esse esforço de demarcação de fronteiras, operado pelas mais diversas instituições (nos campos da ciência, da decisão política, dos meios de comunicação social ou da educação formal e não formal), todas elas procurando reafirmar, e eventualmente alargar, os seus domínios de actuação e a legitimidade dos seus produtos e papéis sociais (Hilgartner, 1990; Bucchi, 1996; Felt, 2000a, 2003b).

A noção de *trabalho de fronteira* terá sido apresentada pela primeira vez, no âmbito da sociologia da ciência, por Thomas F. Gieryn (1983; 1995; 1996) com o claro intuito de criticar as perspectivas teóricas que advogavam a possibilidade de identificar características únicas e invariáveis na delimitação entre ciência e não ciência – fossem elas de natureza

metodológica (como proposto por Popper), de índole sociocultural (como avançado por Merton) ou mesmo produto de algum consenso em torno de paradigmas (como defendido por Kuhn). Gieryn procurará, pelo contrário, defender que a ciência “(...) mais não é do que um *espaço*, que adquire a sua autoridade precisamente a partir e através de negociações episódicas dos seus limites e territórios flexíveis e contextualmente contingentes” (1995: 405). Tais negociações constituirão aquilo que denomina como trabalho de fronteira, ou seja, “(...) a atribuição de características seleccionadas à instituição da ciência (ex. aos seus praticantes, métodos, patrimónios de conhecimento, valores e sistemas de organização do trabalho) com o propósito de construir uma fronteira social que diferencie algumas actividades intelectuais como não-ciência” (1983: 782).

Partindo deste quadro de análise, Gieryn (1995) toma em consideração vários episódios de comunicação e/ou disputa (entre cientistas, ou entre estes e outros actores sociais), procurando demonstrar que estes se traduziram, antes de mais, numa tentativa de reforço da credibilidade de determinados investigadores ou, de um modo mais geral, da autoridade da ciência nas sociedades modernas. Mais especificamente, explora ilustrações para quatro tipos de trabalho de fronteira no campo científico: *monopolização*, do direito de falar com propriedade ou de apresentar as proposições entendidas como válidas num determinado contexto, designadamente através da demarcação das características de cada parte em contenda; *expansão*, dos campos de acção de determinados actores para domínios por outros reivindicados, ou da aplicabilidade das certas proposições para campos não inicialmente previstos; *expulsão*, de elementos desviantes, associados a práticas entendidas como fraudulentas ou amadoras, como forma de preservar a reputação profissional dos cientistas e dos seus sistemas de regras (eventualmente, eliminando também concorrentes); *protecção*, da autonomia e autoridade da ciência face à possível usurpação ou controlo de outros actores, nomeadamente através da demarcação de territórios por relação a outros sistemas de acção (ex. político, económico, etc.).

Embora (como se viu no capítulo 2) se possa contestar algumas das possíveis leituras para estas observações – nomeadamente se orientadas por concepções mais radicalmente relativistas a respeito do conhecimento científico e dos seus mecanismos de produção – tudo leva a crer que, de facto, os processos de luta simbólica e de demarcação de fronteiras serão um elemento sempre presente no campo da ciência (como noutros). Disso bem dão conta, aliás, os trabalhos de Pierre Bourdieu (1975; 1976; 1993; 2004). E, mais ainda, não será por certo difícil encontrar episódios que demonstrem a constituição das práticas de exposição pública da ciência, e os próprios debates acerca delas, como momentos estratégicos para tal

trabalho de fronteira (como fizeram questão de salientar Hilgartner, 1990; Jurdant, 1993; Bucchi, 1996; Weingart, 1998; Felt, 2003b; entre outros).

As críticas mútuas entre cientistas e jornalistas, a desacreditação de determinados agentes, as tentativas de publicitação de novas áreas de pesquisa em meios de comunicação generalistas, a explicitação em espaço público das especificidades da abordagem científica face a outros modos de representação e acção social, ou a descredibilização em público de alguns dos cientistas que incorrem em práticas desviantes face às regras sociais instituídas entre as comunidades científicas, são exemplos possíveis de tais mecanismos. De alguma forma, a própria defesa do chamado modelo canónico de comunicação pública da ciência ou, em última análise, alguns dos argumentos que justificam a necessidade de promover a compreensão da ciência pelos públicos não especializados, podem ser interpretados como ilustrações dos esforços de demarcação e expansão de fronteiras, operados tanto pelas instituições de investigação como por aquelas que se pretendem afirmar nos campos da educação e da divulgação científicas. Entender a presença e os fundamentos de tais processos será, pois, certamente um elemento importante sempre que se trate de analisar as problemáticas em torno da promoção da cultura científica das populações.

O debate que se seguiu à publicação do relatório da Royal Society e à intensificação de das iniciativas de aproximação da ciência aos cidadãos tendeu, contudo, a ser dominado ainda por uma outra questão – a de saber até que ponto se verificaria uma *associação directa entre o acesso a mais informação e o reforço das atitudes positivas*, de apoio e confiança, face ao conhecimento científico, aos seus protagonistas ou às suas implicações sociais.

Como se viu, aquele movimento assentava, em larga medida, na ideia de que os avanços científicos, ou os próprios cientistas, estariam a ser alvo de uma crescente desconfiança por parte dos cidadãos. Independentemente do rigor analítico deste argumento (ver capítulo 4), certo é ter-se considerado que um dos melhores modos para contrariar tal tendência seria reforçar a transmissão de informação acerca destas questões, apostando na educação científica e na divulgação da ciência junto de públicos alargados. Esta é uma das principais faces do chamado *modelo do défice* – igualmente incontornável na discussão acerca destes temas.

Tal modelo assentaria num conjunto encadeado de premissas: a maioria da população apresentaria fracos níveis de conhecimento acerca da ciência, nos seus múltiplos contornos; esta seria a principal razão pela qual muitas pessoas manifestariam indícios de desconfiança, ou desinteresse, face a esta esfera de acção social; uma vez promovida uma maior difusão de

informação sobre destes temas, tal situação atenuar-se-ia; se tal não se verificasse, em causa estaria a (in)capacidade dos agentes na transmissão fidedigna de tais informações (argumento no qual se nota, obviamente, alguma aproximação à abordagem canónica da comunicação pública da ciência, anteriormente tratada).

Vários estudos vieram, porém, contrariar estes pressupostos, nomeadamente naquilo que eles tinham de mais linear e unidimensional. Não obstante as dificuldades de aferição precisa dos níveis de conhecimento ou das atitudes das populações nestes domínios, muitas das análises quantitativas desenvolvidas a partir dos anos 90 demonstraram não só que as reacções dos cidadãos face à ciência e aos seus desenvolvimentos se pautariam essencialmente pela ambivalência (muito raramente se verificando posições de antagonismo ou adesão radical) mas, acima de tudo, que uma forte familiarização dos inquiridos com as teorias, os métodos ou os processos científicos estava longe de implicar necessariamente uma confiança acrítica nas instituições científicas ou nos peritos, ou uma total ausência de declarações de apreensão em relação às implicações económicas, sociais, éticas ou ambientais dos avanços da ciência e da tecnologia. Como facilmente se compreende, o acesso ao saber poderá dotar os indivíduos de uma maior capacidade de análise, que tanto lhes tornará mais fácil o reconhecimento das potencialidades do conhecimento de base científica, quanto lhes facilitará também a percepção dos limites e dilemas ligados a tais saberes ou às suas aplicações nos contextos sociais contemporâneos (Ávila, Gravito e Vala, 2000; Bauer, Petkova e Boyadjieva, 2000; Dierkes e Grote, 2000; Peters, 2000a; Costa, Ávila e Mateus, 2002; a este respeito veja-se ainda o exposto nos capítulos 3 e 4).

Estudos comparativos, a nível europeu, revelavam ainda que os graus de confiança e as expectativas em relação aos benefícios dos usos sociais da ciência tenderiam a variar de forma significativa em função do contexto económico ou dos níveis de bem-estar social das nações. Mais precisamente, verificou-se ser nalguns dos países mais desenvolvidos – precisamente com políticas educativas mais democráticas e sistemas técnico-científicos mais avançados – que mais frequentemente se manifestavam atitudes de ambivalência face aos actuais desenvolvimentos da ciência (Evans e Durant, 1995; Durant e outros, 2000; Gonçalves, 2000b); em muitos casos também coincidentes com manifestações de uma maior consciência e prática cívica, ou de alguma emergência de valores pós-materialistas (Inglehart, 1990).

Tal como se viu no capítulo 4, tudo indica hoje que a relação das pessoas com a ciência – e aqui, nomeadamente, o apreço com que podem encarar alguns dos seus avanços ou a confiança que depositam nalgumas das suas instituições – é produto da conjugação de múltiplos factores, em diversas dimensões e combinatórias. Tal relação tende, assim, a

apresentar uma considerável diversidade – patente tanto quando se comparam resultados entre diferentes países ou diversos momentos históricos, como quando se observam indivíduos num mesmo contexto nacional ou, inclusive, num mesmo grupo sócio-económico; e notória, até também, numa mesma pessoa, caso se considerem diferentes disciplinas ou diversas aplicações da ciência contemporânea¹⁶⁵.

Nenhum destes estudos veio necessariamente contrariar a importância intrínseca do reforço dos níveis de conhecimento e das competências das populações em domínios relacionados com a ciência. Pelo contrário, conforme refere Bauer, a apropriação deste tipo de recursos e a sua eventual tradução numa crescente capacidade de análise crítica das mensagens emitidas, por exemplo, por organismos de relações públicas institucionais no campo científico académico ou empresarial, revelar-se-á cada vez mais premente. A este propósito dirá mesmo: “A sociedade do conhecimento precisa de um público com atitude crítica. (...) Uma cultura científica madura é um complexo de literacia alta, atitudes cépticas mas utilitaristas, e interesse moderado” (Bauer, 2008a: 22-23).

O que estes trabalhos vieram antes de mais mostrar foi, porém, que para explicar (ou, se se quiser, também para influenciar) as atitudes dos cidadãos face a aspectos concretos do desenvolvimento científico importará não deixar de considerar um leque alargado de variáveis, que inclua não só a informação técnica à qual cada indivíduo tem acesso e os conhecimentos formais que a esse respeito pode mobilizar mas, também, as questões inerentes ao contexto no qual as pessoas se confrontam com tais desenvolvimentos (por exemplo, as representações prévias que têm acerca do tema e dos seus protagonistas, os interesses e motivações que as orientam, as relações que estabelecem com outros actores implicados, ou, num plano mais alargado, o ambiente económico, social e cultural em que se enquadram no momento). O destaque conferido a este tipo de factores – de ordem contextual e não exclusivamente cognitiva – acabou por se tornar (conforme se viu já em vários pontos desta exposição) num dos traços dominantes de boa parte das propostas de análise mais recentes, a partir de várias matrizes disciplinares.

Os já referidos trabalhos da equipa de John Falk são disso ilustrativos (Falk e Dierking, 2000; Falk, 2001a). Adoptando uma abordagem qualitativa, baseada na observação directa e na entrevista a visitantes de centros de ciência, estes demonstram que as aprendizagens suscitadas por aqueles recursos educativos se apresentam dependentes, não só da informação aí veiculada ou, mesmo, do modo como esta é apresentada, mas também de outros factores –

¹⁶⁵ A este propósito lembre-se, entre outros, os trabalhos apresentados em Michael (1992), Dierkes e Grote (2000), Sturgis e Allum (2004) ou Costa e colegas (Costa, Ávila e Mateus, 2002; Costa, Conceição e Ávila, 2007).

como as motivações, as expectativas, os conhecimentos e as crenças prévias de cada indivíduo, ou ainda a comunicação estabelecida com outros agentes, durante a visita e em eventos posteriores. Ou seja, por um lado, fazem questão de demonstrar que nos museus de ciência, como noutros contextos similares, podem ocorrer aprendizagens significativas – ao contrário do que alguns críticos deste tipo de ofertas educativas dariam a entender. Mas, por outro lado, salientam também que tais aprendizagens, e os sentidos que lhes são conferidos (onde se podem incluir as questões relativas à confiança nos emissores da mensagem), dependem fortemente de vários factores contextuais, sejam estes físicos, individuais ou socioculturais, de ordem mais cognitiva ou relacional. É nesse sentido que acabam por defender uma *teoria contextual da aprendizagem*¹⁶⁶.

Também no campo das teorias da comunicação (nomeadamente da comunicação de ciência em espaço mediático) se podem detectar indícios desta deslocação do ponto focal de muitas análises – da mensagem que é veiculada, para o contexto particular em que esta é recebida e reinterpretada. Tal orientação estará longe de ser nova¹⁶⁷. Mas, nos últimos anos, tornou-se cada vez mais recorrente a explicitação de sérias dúvidas quanto à possibilidade de recepção massificada e acrítica, por parte das mais diversas audiências, das informações da (e acerca da) ciência veiculadas, entre outros, pelos órgãos de comunicação social. Muitos dos mais destacados sociólogos a trabalhar nestes domínios têm feito questão de salientar, pelo contrário, os processos profundamente mediados e contextualizados de negociação e atribuição de sentido que invariavelmente pautam tanto a produção como a *recepção* deste tipo de mensagens no espaço público (Neidhardt, 1993; Lewenstein, 1995a; Gregory e Miller, 1998; Bucchi, 2008; Bucchi e Lorenzet, 2008; Bauer, 2008a; Trench, 2008a)¹⁶⁸.

Neste ponto é, porém, incontornável voltar a referir um outro tipo de propostas analíticas, explicitamente orientadas para a crítica do chamado *modelo do défice*. Trata-se aqui de um conjunto de estudos que procuram, no essencial, salientar a forma activa como as pessoas, quando confrontadas com situações concretas de algum modo pautadas pelo recurso

¹⁶⁶ Com óbvias semelhanças face às abordagens construtivistas desenvolvidas no âmbito das teorias da educação, um dos elementos base do movimento educativo *CTS* (referido no anterior capítulo).

¹⁶⁷ Basta lembrar-se, como exemplo, o modelo bi-etápico dos fluxos de comunicação social apresentado de modo precursor por Paul Lazarsfeld e seus colegas, em meados do século XX, no influente livro *The People's Choice*.

¹⁶⁸ Estes trabalhos acabam ainda por obviamente reforçar uma certa transformação na conceptualização dos públicos das acções de promoção da compreensão da ciência pelos cidadãos (já explorada no capítulo 4), confirmando que, nas condições da contemporaneidade, dificilmente se poderá entender as audiências não especializadas como mero um grupo homogéneo de pessoas despojadas de quaisquer conhecimentos prévios ou de quaisquer capacidades de análise crítica.

a saberes periciais, reconstroem as suas representações acerca de tais conhecimentos e dos seus protagonistas, em função das circunstâncias específicas em que se encontram¹⁶⁹.

Neste âmbito, entre os trabalhos mais recorrentemente citados contam-se as pesquisas de Brian Wynne (1991; 1992a; 1992b; 1993; Irwin e Wynne, 1996). Procurando alertar para os limites que a divulgação científica enfrenta em certos contextos, este autor inglês refere, por exemplo, a forma como os funcionários de uma central nuclear deliberadamente se abstraem das informações veiculadas pelos peritos acerca dos riscos aí latentes. Tal atitude de alheamento – num primeiro momento, aparentemente paradoxal – é neste caso explicada como fruto da adopção de uma estratégia activa de protecção por parte dos próprios trabalhadores, num contexto em que o confronto permanente com tais dados poderia gerar ansiedade acrescida ou, mesmo, tornar mais confusa a adopção imediata das instruções dos peritos numa situação de acidente. Pese embora admita como contraproducente o obscurecimento dos riscos que a ciência já identificou, Wynne procura assim, antes de mais, salientar que nem sempre a ignorância dos públicos não especializados acerca de determinados temas poderá ser entendida como uma ameaça à manutenção da credibilidade das instituições científicas. Pelo contrário, nalgumas circunstâncias, esta pode mesmo ser indício da manutenção da confiança nos sistemas periciais.

Numa outra pesquisa, este autor observou o conflito entre, por um lado, os produtores pecuários de uma região inglesa onde a venda de animais fora interdita pelas autoridades na sequência de suspeitas de contaminação por poeiras radioactivas decorrentes do acidente de Chernobyl e, por outro, os cientistas autores dos estudos que conduziram a tal restrição. Neste caso, não obstante a divulgação e leitura dos relatórios científicos, a população local manteve uma relação de desconfiança face às orientações veiculadas pelas entidades envolvidas no processo. Esta posição fundar-se-ia não somente no facto de as restrições sanitárias ameaçarem os interesses económicos dos produtores de gado e das suas famílias. O que estaria em causa era, também, o não reconhecimento por parte dos cidadãos da pertinência de alguns dos conhecimentos nos quais os relatórios periciais se baseavam. Não que tais saberes fossem completamente estranhos a muitos dos produtores (eles próprios já habituados a proceder a recolhas de amostras e a analisar tais dados de acordo com procedimentos técnico-científicos). O problema parecia estar, acima de tudo, no modo como alguns investigadores se esquivavam a discutir os limites do conhecimento científico aplicável àquela situação

169 Estes foram já aflorados no final da primeira parte deste trabalho, podendo aqui destacar-se (para além das análises de Wynne, de seguida apresentadas) os trabalhos publicados em Irwin (1994; 1998; 2001; 2006; 2008), Yearley (1999), Sorensen, Aune e Hatling (2000), Bush, Moffatt e Dunn (2001), Leach, Scoones e Wynne (2005).

concreta, bem como no facto destes não tomarem em consideração as indicações que os próprios produtores locais tinham a dar sobre o que se passava no território. A desconfiança parecia assim resultar mais da dificuldade em estabelecer uma relação próxima e de respeito mútuo entre os diversos intervenientes no processo – cientistas, entidades reguladoras e populações locais – do que de qualquer dificuldade de as pessoas não especializadas na produção científica terem acesso ou entenderem os pareceres periciais.

Na perspectiva de Wynne, como de muitos dos seus colegas, estes episódios viriam ilustrar os limites das modalidades de comunicação da ciência orientadas pelo *modelo do défice*, designadamente quando pautadas pela mera difusão de informação técnica, não raras vezes de modo algo autoritário, e sem atender às condições específicas em que tais mensagens poderiam ser recebidas – ou seja, sem ponderar, por exemplo, a utilidade que as diversas audiências conferem à informação que lhes é transmitida, a forma como estas articulam tais informações com outros saberes e experiências de que já dispõem, ou o modo como se relacionam com os diversos agentes envolvidos em tais processos¹⁷⁰. É, aliás, neste sentido que, nestas pesquisas, se advoga a adopção de um *modelo contextual* (por vezes também designado *modelo interactivo*), tanto na análise das relações que se estabelecem entre ciência e cidadãos, como nas próprias intervenções nesta área desencadeadas.

Face a este panorama, cada vez mais se passou a questionar as concepções acerca dos públicos que tenderiam a encontrar-se subjacentes a boa parte das acções de divulgação científica, em particular a ideia de que estes necessitariam inevitavelmente de ser informados acerca da ciência e dos seus desenvolvimentos, ou de que se encontrariam numa situação de considerável ignorância em relação a tais matérias (não estando, portanto, em condições de participar mais activamente na discussão das suas implicações)¹⁷¹. Igualmente recorrentes passaram a ser os alertas para a eventual inadequação das apresentações públicas da ciência, dos seus processos e produtos, como sendo isentos de controvérsia (ignorando, por exemplo, o carácter incerto de muitos dos novos desenvolvimentos científicos, bem como os questionamentos de ordem moral que algumas das suas utilizações sociais poderiam suscitar). O chamado caso das vacas loucas (que atingiu o auge da polémica social em 1996) foi, neste contexto, constantemente apontado como exemplo paradigmático do modo pouco hábil como

¹⁷⁰ Em última análise, será com base na conjugação de todos estes elementos que as pessoas permanentemente (re)constróem os saberes com base nos quais vão orientando as suas decisões (das mais reflectidas às mais rotineiras) – saberes que se assumem, assim, como qualitativamente diferentes dos oriundos da esfera ciência, mesmo que não necessariamente menos complexos (Wynne, 1991, 1995).

¹⁷¹ A este propósito poder-se-ia retomar todo o debate teórico já desenvolvido no capítulo 4, bem como a interessante conceptualização de Neidhardt (1993) a respeito do “público” e do facto de as representações que acerca dele se fazem acabarem por constituir parte integrante, e fundamental, do “sistema de comunicação pública da ciência”.

cientistas e decisores políticos tenderiam a expor este tipo de questões em público (Gonçalves, 1996; Irwin, 2001; Miller, 2005; Irwin, 2008)¹⁷².

Assim sendo, a existir uma crise de legitimidade pública da ciência, ela era agora atribuída também à persistência de alguns equívocos na forma como cientistas e divulgadores tenderiam a entender o seu trabalho, o seu papel social e os seus interlocutores na sociedade. Steve Miller diria a este propósito: “Passado algum tempo, tornou-se piada comum que o CoPUS [organismo inglês criado na sequência do relatório da Royal Society] e seus activistas precisavam, não de mais ‘compreensão da ciência pelo público’, mas, sim, de mais ‘compreensão acerca do público por parte dos cientistas’” (2005: 125).

Martin Bauer considera que este tipo de questionamento – já não quanto aos eventuais défices de conhecimento dos públicos não especializados (ou às suas implicações no que toca às atitudes dos cidadãos face à ciência ou à tecnologia) mas, antes, em torno das orientações dos próprios peritos na sua relação com as populações (e dos efeitos perversos que certas modalidades de exposição pública das proposições científicas poderiam ter sobre a confiança nos sistemas periciais depositada) – terá sido um dos elementos chave para uma nova mudança de paradigma neste domínio de investigação e acção (Bauer, 2004, 2008b). Se uma primeira viragem se tinha dado aquando da emergência da noção de compreensão pública da ciência, por contraposição às abordagens fundadas na ideia de literacia científica; em meados dos anos 90 do século XX assistir-se-ia ao surgimento de uma nova perspectiva, agora alicerçada no intuito de cada vez mais ajudar a promover uma estreita (e bidireccional) articulação entre *ciência e sociedade*.

Face aos desenvolvimentos teóricos proporcionados por estas novas abordagens e à própria constatação de que muitos dos esforços em prol da educação científica das populações não estavam a conseguir alcançar os objectivos pretendidos, as políticas de promoção da compreensão pública da ciência encontrar-se-iam, na viragem do milénio, numa situação de encruzilhada (Durant, 1995; Miller, 2001; Pitrelli, 2003; Felt, 2003b; Miller, 2005; Bauer, Allum e Miller, 2007; Bucchi, 2008; Trench, 2008a; Bauer, 2008b). Nas palavras de David

¹⁷² Transversal a estas perspectivas encontrar-se-ia, em última análise, um certo questionamento acerca dos entendimentos quanto à natureza da ciência e ao seu papel social nos quais o modelo do défice se basearia – alegadamente, uma concepção de ciência emergente no contexto da modernidade, fundada na ideia de conhecimento científico enquanto saber neutro, apropriável em todas as circunstâncias e inquestionável à margem das comunidades especializadas (a este propósito veja-se os capítulos 3 e 4, bem como algumas das críticas da noção de literacia científica). É aliás interessante notar que a análise destes novos desenvolvimentos vem tornar ainda mais clara a implicação directa que diferentes perspectivas epistemológicas acerca das actividades científicas acabam por ter na opção por diferentes modalidades de comunicação da ciência com os públicos (Manzini, 2003).

Dickson (2000), à época director da revista *Nature*, tornara-se imprescindível a adopção de uma *terceira via* no relacionamento das instituições científicas com os seus públicos.

De facto, a partir dessa época, foi evidente uma nova mudança nas orientações de muitas das entidades envolvidas no desenvolvimento de iniciativas de comunicação pública da ciência. Exemplos paradigmáticos serão a publicação em 2000 do relatório *Science and Society* pela Câmara dos Lordes britânica (House of Lords, 2000) ou o lançamento dos novos planos de acção da Comissão Europeia para o sector – agora designados *Science and Society* em 2002, *Science in Society* em 2007 (e que se seguiram ao pioneiro *Raising Public Awareness*)¹⁷³.

As alterações terminológicas então verificadas voltam a estar longe de ser despidiendas. As expressões *educação* científica ou *divulgação* da ciência quase desapareceram nos discursos destas organizações, e até mesmo a ideia de promover a *compreensão* da ciência pelo público tendeu a ser substituída pelo argumento de que seria agora necessário, antes de mais, proporcionar um maior *envolvimento* dos cidadãos nas questões científicas, designadamente na discussão das implicações de determinados projectos de pesquisa ou da aplicabilidade de algumas das novas tecnologias na ciência fundadas¹⁷⁴. Conforme refere Felt, ao caracterizar este período, “(...) confiança, cooperação, diálogo e participação tornaram-se as palavras-chave que dominam o discurso” (2003b: 28).

O problema central parece não ser mais o de educar as populações, transmitindo-lhes informações técnicas genéricas ou familiarizando-as com os conhecimentos e competências de base científica. Na ordem do dia cada vez mais passa a encontrar-se “(...) a necessidade de desenvolver relações mais fortes e harmoniosas entre ciência e sociedade” – como se lê no plano de acção europeu *Science and Society* (Comissão Europeia, 2002) – nomeadamente através do *diálogo* e *parceria* entre investigadores, decisores políticos e representantes da sociedade civil. Nalguma medida, são as questões da *forma* e do *contexto* da relação entre estes diversos actores que passam a encontrar-se no centro das atenções – tanto ou mais do

¹⁷³ A importância conferida pela União Europeia a este tipo de intervenção e à discussão acerca de quais os seus modelos mais eficazes está, aliás, bem patente na constituição de um grupo de peritos, a nível europeu, encarregues de proceder a um estudo de *benchmarking* neste domínio (Miller e outros, 2002) ou na promoção de encontros como o *Science in Society Forum* realizado em Bruxelas, em 2005, e que contou com a participação de analistas, decisores políticos e outros agentes intervenientes nestas áreas oriundos dos diversos países europeus.

¹⁷⁴ Ou seja, à sigla PUS, de *public understanding of science*, passou cada vez mais a contrapor-se o desígnio PEST, de *public engagement with science and technology*. É, aliás, curioso notar por esta época uma certa proliferação de propostas para novas siglas, num constante jogo de palavras, ilustrativo das mudanças em curso mas dificilmente capaz de superar as ambiguidades latentes nas anteriores propostas. Entre os possíveis exemplos veja-se a referência de Broks (2006) à emergência de uma perspectiva CUSP (*critical understanding of science in public*) na bibliografia sobre estes temas; a defesa por parte de Elam e Bertilsson (2003) do desenvolvimento de novas acções orientadas pelos princípios de uma APUS (*alternative public understanding of science*); ou ainda a sistematização por Burns, O’Connor e Stocklmayer (2003) dos objectivos destas acções segundo a sigla AEIOU (*awareness, enjoyment, interest, opinions, understanding*).

que as ligadas aos conteúdos dos processos comunicativos. E, em última análise, são também os problemas da *governança* (da ciência e de todos os âmbitos sociais em que ela se encontra envolvida) – e já não tanto os da educação dos cidadãos – aqueles que assumirão lugar de destaque na agenda de muitas das organizações envolvidas nestes domínios de acção.

A necessidade de estimular a *confiança* entre cientistas e não cientistas manter-se-ia como elemento fulcral nas novas linhas de orientação política. Mas entendia-se agora, de modo bem mais explícito, que esta só poderia ser alcançada através da abertura de novos espaços de debate, em que os públicos não especializados pudessem ter um protagonismo activo na discussão dos temas que mais os inquietavam, deixando de estar votados a uma mera condição de espectadores ou aprendizes daquilo que os peritos, unilateralmente, considerassem ser o mais relevante. Impunha-se, pois, o desenvolvimento de modalidades de comunicação de carácter *dialógico* e *bottom-up* (em substituição dos tradicionais modelos de transmissão pedagógica, de pendor mais unidireccional, adoptados por muitas das instituições científicas no relacionamento com as audiências).

As novas orientações então propostas assentavam ainda no intuito de criar condições para uma mais estreita articulação de saberes e sensibilidades oriundas de diversos campos sociais, sempre que se tratasse, por exemplo, de definir novas linhas de política para domínios científico-tecnológicos, ou de tomar decisões públicas em que os conhecimentos periciais se viam de algum modo envolvidos. Não se trataria, assim, apenas de levar a cultura científica aos cidadãos, mas, no sentido inverso, de garantir que as suas aspirações e susceptibilidades (expressas nomeadamente através da acção de novos movimentos sociais e das suas organizações) seriam tidas em conta na actuação das próprias instituições científicas e nos processos decisão política. Importaria, para isso, desenvolver novos mecanismos de auscultação, em larga medida fundados nos ideais da democracia deliberativa, e eventualmente concretizados através da actuação de profissionais especializados nesse tipo de intermediação (Whitmarsh e outros, 2005)¹⁷⁵.

¹⁷⁵ Conservando-se como princípio a ideia de que os cientistas se regeriam por valores claramente diferenciados face aos de outros cidadãos (a este respeito ver as críticas já apresentadas no capítulo 4 e que serão retomadas no que se segue) e de que se manteriam pouco dispostos, ou aptos, a comunicar com interlocutores não especializados, estas novas linhas de orientação acabariam por abrir renovados espaços para a actuação de “profissionais da intermediação” (Bauer, Allum e Miller, 2007). A estes consultores especializados (por vezes, na prática, os mesmos cientistas sociais que haviam diagnosticado os défices nas atitudes e nos julgamentos dos diversos actores envolvidos nestes processos) pedir-se-ia agora que conseguissem estabelecer melhores condições de interlocução “(...) já não entre o céu e a terra, mas entre um público desencantado e as instituições da ciência, da indústria e da decisão política” (Bauer, 2004: 58). A profissionalização destas actividades, pese embora passível de favorecer uma maior eficácia das intervenções, não deixa certamente de fazer lembrar os processos de redefinição de fronteiras e de tentativa de alargamento de determinados papéis sociais (de que se tratou anteriormente); para além de, conforme salienta Felt (2003e), poder acabar por pouco contribuir para o reforço da interacção directa entre investigadores e públicos em geral, que justamente se julgava condição fundamental para uma maior compreensão e confiança mútua entre estes actores sociais.

Steve Miller dirá a este respeito: “Bodmer [coordenador do relatório da Royal Society], em 1985, legitimou a comunicação de ciência e mobilizou a comunidade científica para tal tarefa. O relatório da Câmara dos Lordes, no ano de 2000, deve ser visto como um abrir de portas para um mais completo e franco diálogo, capaz de incluir o público no debate sobre a ciência e suas implicações para os indivíduos e para sociedade” (Miller, 2001: 119). A substituição, em 2007, da designação “ciência e sociedade” por “ciência *na* sociedade” (nos planos de actividade da Comissão Europeia neste domínio) representará mais um passo nesta abordagem, ao apelar à necessidade de reponderar as fronteiras entre estes dois pólos e renovar as formas de incorporação da ciência em diversas esferas da sociedade, designadamente através de um envolvimento mais activo de todos os *stakeholders* (Wilsdon, Wynne e Stilgoe, 2005). “Tal é parte de um movimento alargado em direcção a uma nova re-contextualização social da ciência, onde a autoridade (sobre o conhecimento válido) e o monopólio das instituições estabelecidas (na realização da pesquisa científica) se encontram distendidos” (Siune, 2009: 7).

É interessante notar que, já em 1995, John Durant tinha alertado para a urgência da implementação de novas estratégias na comunicação pública da ciência, sistematizando de forma clara, e ainda actual, os desafios em causa. Dizia então: “A nossa agenda corrente tem sido dominada por dois objectivos emparelhados, a inspiração do interesse pela ciência e a promoção de aprendizagens”. E, pese embora considerasse que nada havia de errado em tais objectivos, certo parecia ser que a sua prossecução não tinha conseguido superar o desafio da promoção da confiança dos públicos nas instituições científicas. Por isso acrescentava: “A confiança não será garantida como um direito; ela é antes gerada no curso das relações humanas. A nossa nova agenda para a compreensão da ciência pelo público tem, pois, de se concentrar na criação de relações sociais que construam a confiança (...), o que implica pensar estas matérias de forma inteiramente diferente”. Em vez de considerar o público como uma massa de pessoas ignorantes e sem capacidades, “(...) precisamos pensá-lo como uma arena ou fórum no qual cientistas e não cientistas se encontram como iguais para considerar questões em conjunto, de modo aberto e honesto. (...) Em vez que pensar na compreensão como conhecimento formal – tal como os alunos são ensinados nas escolas – precisamos de pensar nela como apreciação mútua entre iguais que têm respeito pelas suas respectivas competências, interesses e pontos de vista. E em vez que pensarmos a ciência como um corpo fechado de verdades definitivas que são transmitidas ao público a partir do alto, temos de pensar novamente nela como ‘conhecimento público’, como um corpo de resultados em

evolução, cujos alcances, limites, aplicações e implicações estão sempre abertos ao escrutínio público, ao debate e ao criticismo” (Durant, 1995: 5-6).

Pareciam, pois, estar definitivamente postas em causa as principais orientações que presidiam ao chamado *modelo do défice* – nomeadamente no que toca ao entendimento dos públicos (como despojados de conhecimentos ou competências para a análise de matérias de base científica), das estratégias de comunicação com tais audiências (assentes na mera transmissão de informação) ou da própria natureza dos conhecimentos científicos (designadamente, como saberes definitivos, cujas implicações não seriam passíveis de questionamento à margem das comunidades especializadas). E, nos anos que se seguiram, ter-se-á de facto tornado cada vez mais comum o desenvolvimento de novas iniciativas, pautadas pelo princípio do diálogo e promotoras de uma mais activa participação dos cidadãos na discussão (e, nalguns casos, na deliberação) acerca de temas prementes da ciência contemporânea, das suas aplicações e processos. Entre os exemplos mais paradigmáticos de tais acções – agora já quase sempre orientadas pela ideia de contacto próximo, não massificado, das instituições científicas com os públicos (Irwin, 1994) – destacam-se certamente as *conferências de consenso* mas, também, as denominadas *lojas de ciência* ou os *cafés de ciência*, entre outros¹⁷⁶.

Ainda que relativamente ocasionais, este tipo de experiências – que alguns autores consideram ilustrativas do que pode ser uma *ciência cidadã* (Irwin, 1998) – têm vindo a ser alvo de crescente destaque, por exemplo nas orientações das entidades competentes a nível europeu. Elas assumem-se, também, como objecto de estudo privilegiado em muitas das reflexões teóricas publicadas nas revistas da especialidade – veja-se o caso dos artigos científicos editados pela revista internacional *Public Understanding of Science*. Pelo contrário, outro tipo de actividades, mais directamente conotadas com os movimentos desencadeados nos anos 80 e 90 do século XX em prol da educação científica das populações, embora longe de terem sido abandonadas (nalguns casos terão sido, aliás, reforçadas),

¹⁷⁶ As *conferências de consenso* – com origem nas experiências desenvolvidas em 1987 pelo Conselho de Tecnologia dinamarquês – consistem em fóruns de debate acerca de questões científicas ou tecnológicas da actualidade, quase sempre pautadas por alguma controvérsia social, onde um painel de cidadãos não especializados na matéria em causa questiona um conjunto de peritos nessas áreas, confrontando diversos argumentos e sensibilidades. O painel é então chamado a produzir e apresentar publicamente uma declaração final sobre o tema, que se espera possa vir a influenciar o debate público e, inclusivamente, orientar algumas das decisões políticas no domínio em apreço. Já os *cafés de ciência* têm um carácter mais informal, não obedecendo necessariamente a um modelo organizativo rígido, mas também eles proporcionando o encontro entre cientistas e outros públicos e o debate, em jeito de tertúlia, de temas considerados prementes no desenvolvimento das actividades científicas contemporâneas. As *lojas de ciência* consistem em pequenas unidades, frequentemente associadas a universidades ou organizações não governamentais, que procuram dar resposta a pedidos ou preocupações expressas pela sociedade civil, desenvolvendo pequenos estudos ou compilando informação técnica que se encontra, por exemplo, subjacente a uma questão em discussão numa determinada comunidade.

pareceram, por vezes, votadas a alguma invisibilidade, tanto no plano analítico, como no domínio dos discursos públicos, ou pelo menos remetidas para palcos de discussão mais circunscritos e especializados.

Poder-se-á considerar, contudo, que algumas das ambiguidades e contradições patentes nas noções de literacia científica ou de compreensão da ciência pelo público dificilmente se encontram superadas com a adopção destas novas perspectivas de análise e de acção política. Se é certo que estas constituíram seguramente um avanço no conhecimento acerca destas matérias, potenciando uma melhor adequação das actividades de comunicação pública da ciência às condições sociais da actualidade, e aos seus desafios, certo parece ser igualmente que as noções de diálogo entre ciência e sociedade ou, num plano mais concreto, de envolvimento dos públicos em processos de discussão dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos contemporâneos, são também elas passíveis de interpretações ambíguas e de operacionalizações nem sempre isentas de paradoxos (Gregory e Miller, 1998; Bauer, 2004; Irwin, 2008; Trench, 2008a).

Entre os aspectos a questionar encontram-se, desde logo, o tipo de matérias em relação às quais estas novas modalidades de comunicação, de pendor dialógico, melhor se adequam; as fases da pesquisa científico-tecnológica em que o envolvimento dos cidadãos fará mais sentido; que tipo de públicos, ou de organizações da sociedade civil, devem participar nestes eventos e em que contextos sociais tal participação se revelará mais apropriada; ou, em última análise, quais os próprios intuítos de proporcionar um maior envolvimento dos cidadãos neste tipo de actividades.

Várias destas questões foram já exploradas no capítulo 4. Pegando neste último ponto, importa não perder de vista que o *diálogo* pode ser entendido como um recurso ao serviço de uma comunicação mais eficaz – ou, se se quiser, de uma melhor capacitação/sensibilização dos públicos (e, agora, dos próprios cientistas) – acerca da generalidade dos temas de base científica e das suas implicações sociais; ou pode constituir um fim em si mesmo, orientado para a partilha de responsabilidades entre investigadores, decisores e cidadãos (por exemplo, em processos de deliberação acerca das orientações de política científica) ou mesmo para a afirmação de novos modos de produção do conhecimento em sociedade.

Num caso, tratar-se-á de criar condições mais propícias para a efectiva prossecução dos objectivos há muito perseguidos pelos divulgadores – percebendo, afinal, que uma boa estratégia pedagógica dificilmente se poderia concretizar sem atender aos interesses e experiências dos aprendentes ou sem lhes proporcionar um envolvimento activo e interactivo nos processos de aprendizagem. No outro caso, poderá estar em causa uma mais radical

“democratização” da ciência, assente numa mudança mais profunda do papel social atribuído às suas instituições e da própria distribuição do poder em sociedade. É para aí que parecem apontar algumas das propostas de análise focadas nos chamados novos modelos de produção (ou melhor, *co-produção*) do conhecimento nas sociedades contemporâneas – estando contudo, pelo menos para já, longe de ser totalmente consensual o entendimento sobre em que fases dos processos de desenvolvimento científico e tecnológico tais mecanismos se aplicam, ou devem aplicar, ou sobre quais os protagonistas (ou tipos de *expertise*) a envolver¹⁷⁷.

Em boa medida, este tipo de explicitação tende a estar ausente, ou quando muito apenas implícita, na grande maioria dos discursos e análises. A adesão ao imperativo do *diálogo entre ciência e sociedade* – e a conseqüente crítica ao *modelo do défice* – pareceu transformar-se, mais uma vez, numa espécie de plataforma de entendimento comum (ou, se se quiser, um objecto de fronteira) que proporciona a congregação de actores e actividades diversas, mesmo que nem sempre se verifique uma total convergência de interpretações e objectivos. Neste ponto, é curiosa a observação de Broks aquando da sua participação numa conferência da PCST em 2004: “Como num ritual de confissão dos pecados num encontro revivalista, orador após orador sentia a necessidade de rejeitar o velho modelo da transmissão, ou do défice, antes de avançar para a substância do que tinha a dizer. (...) A retórica anti-défice providenciava um terreno comum a partir do qual as pessoas poderiam pelo menos começar do mesmo sítio, mesmo que algumas das apresentações fossem, de seguida, fortemente influenciadas pelo antigo modo de pensar” (Broks, 2006).

Nos últimos anos, tomando eventualmente em consideração os resultados das pesquisas orientadas pelo chamado modelo contextual e integrando obviamente os desígnios de uma maior abertura ao diálogo entre cientistas e outros cidadãos, muitos dos promotores de iniciativas neste domínio de acção têm vindo a optar pelo desenvolvimento de actividades que propiciam o contacto directo dos públicos com os investigadores, com os seus locais de trabalho ou com o tipo de problemas e procedimentos que são adoptados no âmbito dos processos de investigação científica. Tal é evidente, por exemplo, quando os cientistas convidam o público em geral a acompanhar trabalhos de campo ou quando abrem as portas dos seus laboratórios a visitas externas, proporcionando assim um ambiente de conversação directa entre os diversos participantes. Tal é também patente em muitas exposições interactivas, quando estas facilitam o manuseamento de materiais recorrentes no trabalhos de pesquisa científica ou quando incitam os visitantes a envolver-se activamente num processo

¹⁷⁷ Veja-se a este propósito os argumentos de Collins e Evans (2002), bem como todo o debate de cariz sociológico e epistemológico desenvolvido no capítulo 2 acerca da especificidade das instituições e dos mecanismos de produção científica.

de identificação de problemas, desenvolvimento de testes, verificação de resultados e descoberta de soluções (processo que, poder-se-á considerar, potencia o envolvimento dos públicos nalguns dos mecanismos básicos da pesquisa em ciências, mesmo que não em contacto directo com os seus profissionais).

Será certamente de admitir que estas actividades reflectem algum intuito de abandonar modalidades de comunicação de pendor unidireccional ou meramente discursivo. Elas apelam, antes, a um envolvimento activo dos mais variados públicos em processos de análise e apropriação reflexiva dos conhecimentos e competências de base científica, evitando por vezes estratégias de comunicação baseadas na espectacularidade ou na mera persuasão. Tal não invalida, porém, que nelas se mantenham óbvios propósitos de educação ou sensibilização dos públicos em relação à ciência, aos seus procedimentos e implicações. Ou que nelas persista o princípio de alguma separação entre os campos da produção científica e do debate social alargado. Talvez por essa razão (pese embora a sua clara inspiração nalguma ideia de diálogo) este tipo de acções acabem por ser perpectivadas com alguma desconfiança entre aqueles que vêm na emergência de novas perspectivas de análise sobre estes temas uma radical ruptura face a anteriores orientações (designadamente face à ideia de que a ciência, modo diferenciado de produção de conhecimento, terá algo a “ensinar” aos cidadãos).

Procurando captar um maior interesse dos públicos não especializados e, de algum modo, pretendendo também proporcionar uma articulação mais estreita entre as instituições científicas e as preocupações e experiências dos cidadãos em domínios de algum modo relacionados com a ciência, outras actividades exploram a apresentação e discussão de alguns dos usos quotidianos de produtos ou orientações de base científica, examinando os seus aspectos controversos ou evidenciando os dilemas que os acompanham. Muitos dos chamados cafés de ciência, mas também de outros encontros de carácter informal, alargados à participação de profissionais e públicos diversos, podem ser disso exemplo. Este tipo de realizações tende a ocorrer tanto nos museus e centros de ciência – que cada vez mais se procuram afirmar como espaços de natureza neutral, propícios portanto ao encontro entre diferentes culturas – como também em muitos outros palcos, de natureza pública ou privada (como escolas, associações de índole social, cultural ou política, parlamentos, etc.) (Whitmarsh e outros, 2005; Riise, 2008)¹⁷⁸. Além disso, o próprio desenvolvimento das

¹⁷⁸ Schiele (2008b) é um dos autores que mais claramente sistematiza a evolução patente nos museus e centros de ciência – desde a sua génese, associada aos gabinetes de curiosidades do século XIX, até às exposições interactivas mais recentes, orientadas para a possibilidade de experimentação activa, e à afirmação destes espaços como palcos privilegiados para a realização de fóruns de discussão (por exemplo, acerca de questões científicas portadoras de alguma controvérsia social) em que os públicos são directamente chamados a pronunciar-se.

tecnologias de informação tem vindo a proporcionar o estabelecimento de plataformas de interacção on-line, potenciadoras do envolvimento e contributo para a discussão dos mais diversos participantes, frequentemente em torno de temas controversos ou de questões na ordem do dia entre a opinião pública (Durant, 1998; Trench, 2008b).

Também nestes casos é óbvia a demarcação face a outras acções de divulgação científica, unidireccionais, alheias aos contextos sociais ou exclusivamente centradas na apresentação de conhecimentos abstractos. Pelo contrário, é neles evidente um certo esforço para ir de encontro às preocupações dos cidadãos, em muitos casos proporcionando a discussão aberta deste tipo de temas – nomeadamente naquilo que eles podem ter de mais actual e controverso – quase sempre se procurando veículos de articulação entre a cultura científica e outros universos culturais. Poder-se-á considerar contudo, mais uma vez, que tal estratégia está longe de anular necessariamente a presença de intuítos de índole educativa ou de legitimação social – ainda que se entenda agora que informações relevantes podem ser transmitidas pelos vários participantes e que todos eles (designadamente os próprios investigadores) podem beneficiar de uma crescente sensibilização face aos argumentos apresentados pelos diversos interlocutores.

Por fim é interessante deter alguma atenção sobre as chamadas *conferências de consenso*, ou outras iniciativas com modelos de organização similares – estas, sim, frequentemente citadas como exemplos paradigmáticos das novas abordagens no que respeita ao estabelecimento de relações mais próximas entre as instituições científicas, as organizações da sociedade civil, os decisores públicos e os cidadãos em geral (Durant, 1995; Einsiedel e Eastlick, 2001; Collins e Pinch, 2005; Horst, 2008). Centradas no debate de questões científicas ou tecnológicas portadoras de alguma controvérsia social – regra geral associadas à definição de políticas de investigação científica ou à regulamentação de usos sociais e económicos de novas tecnologias de base científica – estas conferências anunciam-se como fóruns inspirados nos ideias da democracia deliberativa (fundados nas potencialidades da acção comunicativa, tal como conceptualizada por Habermas) e endereçados já claramente às questões da governação (não tanto à educação dos públicos). O seu figurino organizacional – nomeadamente o facto de pressuporem que um painel de não especialistas terá de redigir um conjunto de recomendações sobre o problema em debate, após a audição de vários peritos – ilustra bem o reconhecimento da necessidade de envolver os membros da sociedade civil nos processos de legitimação social da ciência e das decisões públicas que envolvam questões de índole científica, bem como a ratificação da própria capacidade dos públicos na avaliação deste tipo de questões, independentemente do seu grau de *expertise* em actividades científicas.

De acordo com os relatos disponíveis na bibliografia, a sua realização não deixa, porém, de colocar alguns desafios complexos. Para além do problema da escolha dos actores que devem participar nestes eventos, o seu envolvimento nas actividades revela-se, desde logo, bastante exigente, quer pela morosidade dos trabalhos, quer também pela óbvia dificuldade em alcançar consensos quando, como se pretende, entre os presentes se encontram pessoas com experiências e interesses muito diversificados ou, inclusive, com expectativas em relação aos objectivos destes encontros nem sempre coincidentes.

Disso mesmo dão conta as organizadoras de um encontro, no Instituto Gulbenkian de Ciência (Portugal), em que se procurou replicar o modelo das conferências de consenso (Coutinho, Araújo e Bettencourt-Dias, 2004). Os investigadores participantes, pese embora alguma relutância em relação a este tipo de eventos, dispuseram-se a dialogar com os restantes intervenientes na expectativa de que estes pudessem estar interessados em discutir as implicações sociais dos seus trabalhos de pesquisa ou as orientações da política científica na área de intervenção do Instituto; os públicos não especializados não terão deixado, contudo, de pressupor alguma assimetria (desde logo de saberes) entre os diversos participantes, procurando antes de mais aproveitar a oportunidade para recolher informação sobre algumas teorias, conceitos ou métodos científicos, e assumindo-se como algo incapazes para participar mais activamente na discussão proposta (numa atitude muito mais coincidente com o modelo do défice do que com qualquer outra abordagem).

Tal como se pode observar noutros encontros deste tipo, a mera co-presença, em aparente igualdade de circunstâncias e direitos num mesmo fórum de discussão, não invalida que, no concreto da interacção, os participantes continuem a dirigir-se uns aos outros tendo em mente algumas representações prévias acerca da assimetria de saberes, competências e poderes dos diversos intervenientes. Alguns autores lembram, também por isso, a dificuldade em desenvolver iniciativas deste tipo em países menos desenvolvidos, onde a cultura de diálogo cívico se apresenta mais débil ou onde os níveis de qualificação de boa parte da população são ainda bastante baixos (Dickson, 2005; Trench, 2008a) – o que poderá levar a questionar até que ponto a adopção de novas modalidades de relação entre ciência e sociedade se pode implementar, em toda a sua extensão, sem que algumas das conquistas perspectivadas pelos anteriores modelos se vejam consolidadas.

Mesmo alguns dos mais activos defensores dos mecanismos de diálogo entre cientistas e não cientistas não deixam também de admitir o risco de estes fóruns de discussão alargada acabarem por não constituir mais do que meros palcos para estratégias de persuasão e marketing, protagonizadas tanto pelas instituições científicas, como por outros grupos de

pressão agora também envolvidos (Irwin, 1998, 2001; Elam e Bertilsson, 2003; Wilsdon, Wynne e Stilgoe, 2005; Irwin, 2008; Trench, 2008a)¹⁷⁹. Dificilmente se poderá contrariar o argumento de que o diálogo, como outras formas de comunicação humana, é também ele permeável a mecanismos de poder e controlo; ou de que mesmo assumindo, como princípio, a simetria dos direitos de participação dos diversos interlocutores, nem todos estarão em condições absolutamente idênticas para impor as suas visões ou reflectir criticamente sobre os argumentos em jogo (mesmo que nenhum esteja, claro está, totalmente despojado de qualquer saber). Além do mais seria certamente ilusório pressupor que os mecanismos de “trabalho de fronteira”, presentes noutras actividades de divulgação científica, se encontrassem agora totalmente ausentes neste novo tipo de eventos.

Nalguma medida, em causa acabará por se encontrar também aqui o facto de a adopção de um determinado figurino nas actividades de comunicação pública da ciência – como o das conferências de consenso, ou outro – não invalidar que sob tal iniciativa se possam encontrar intuítos, e usos por parte dos diversos participantes, bastante diferenciados. Como bem refere Maja Horst a respeito daquelas conferências, “O objectivo pode ser o reforço da educação e da literacia científica, a legitimação democrática ou a mediação de preferências individuais; nenhum destes objectivos é errado em si mesmo, mas há uma ampla margem de desapontamento e frustração, se participantes e organizadores não compartilharem as mesmas expectativas sobre o resultado a alcançar (...), ainda que se possa considerar que a flexibilidade interpretativa do formato pode ser também, em muitos casos, a razão do seu aparente sucesso” (2008: 272).

Alguns autores questionam ainda, por exemplo, até que ponto as recomendações redigidas pelos participantes neste tipo de encontros – não raras vezes apresentados como iniciativas de apoio a processos de decisão pública – terão sido efectivamente consideradas e integradas em tais processos legislativos (Bucchi, 2008; Einsiedel, 2008; Irwin, 2008). Pelo contrário, admitem que a organização de muitos daqueles eventos terá acabado por se resumir, em última análise, a um exercício de auscultação da opinião pública por parte dos decisores políticos, tendo mais em vista a adaptação dos discursos sobre os temas em causa do que qualquer mudança relevante no que toca às suas práticas. Noutras palavras, poder-se-á nestes casos ter-se alcançado, por via da participação de determinadas estruturas representativas da sociedade civil, algum reforço da confiança dos cidadãos nas opções periciais (afinal objectivo sempre latente); mas tal participação pouco terá influenciado efectivamente o curso de tais processos de decisão. Tanto mais quando a generalidade destes debates tenderá a

¹⁷⁹ Estratégias, nestes casos, eventualmente mais difíceis de reconhecer ou contrariar já que mais dissimuladas sob a ideia de que todos os intervenientes se encontrarão em semelhantes condições de participação.

concentrar-se na discussão de aplicações ou implicações sociais de determinados processos ou produtos de base científica numa fase em que o seu desenvolvimento é tal que um grande número de opções foram já tomadas ou se tornaram potencialmente inevitáveis. Por outro lado, em fases anteriores, a discussão em torno destas matérias é não raras vezes assumida como difícil, atendendo à escassez e indeterminação de muitos dos dados que podem ser nessa altura chamados à colação.

Por tudo isto, nos últimos anos, vários autores têm vindo a citar recorrentemente as palavras de Brian Wynne e seus colegas quando estes afirmam que os decisores políticos e outros agentes envolvidos na implementação destas novas modalidades comunicativas “(...) estão a bater as notas certas mas não estão a perceber a música” (Wilsdon, Wynne e Stilgoe, 2005: 17). Para estes analistas, uma vez descredibilizado o modelo do défice, importará ir mais longe no diálogo entre ciência e sociedade, procurando não apenas garantir que os cidadãos podem ser ouvidos nas fases finais dos processos de aplicação social ou económica da ciência, mas que todo um vasto conjunto de *stakeholders* participa activamente na definição dos padrões de mudança sócio-técnica, desde a definição dos problemas que devem ser alvo de pesquisa científica até à própria validação daquilo que é considerado como conhecimento válido em sociedade (Nowotny, 1993; Callon, 1999; Irwin, 2001; Nowotny, Scott e Gibbons, 2001; Irwin, 2006, 2008). Na sua perspectiva, só então (com uma mais clara diluição das fronteiras entre o que é entendido como o campo da produção científica e o da sua aplicação) se poderá equacionar uma ciência efectivamente ao serviço dos cidadãos, em consonância com as aspirações da sociedade civil e alvo de confiança generalizada.

Torna-se assim clara, na bibliografia sobre estas matérias, a presença distinta de três perspectivas para a comunicação pública da ciência: uma primeira, focada na *transmissão* unilateral de conteúdos científicos para um público entendido como deficitário, e que tem subjacente os princípios do modelo canónico de comunicação científica, bem como a manutenção de uma relação de pendor tecnocrático entre ciência e política; uma segunda, assente na ideia de *diálogo* e responsabilidade social, mais atenta aos contextos dos processos comunicacionais, e que pressupõe o estabelecimento de uma relação mais interactiva com os públicos, visando em particular o envolvimento dos cidadãos em discussões acerca das implicações sociais das actividades científicas; e uma terceira, baseada nos princípios da co-produção dos saberes relevantes em sociedade, que procura criar novos mecanismos para a *participação* de todos os membros da sociedade civil na própria definição das agendas e

processos de investigação (veja-se os esquemas de síntese apresentados por Bucchi, 2008; Irwin, 2008; Trench, 2008a)¹⁸⁰.

A implementação deste último tipo de abordagem tem-se revelado, pelo menos para já, problemática – não só por enfrentar muitos dos dilemas e obstáculos de operacionalização anunciados a respeito dos mecanismos de diálogo entre cientistas e não cientistas, ou por levantar problemas complexos no que respeita à legitimidade e campo de intervenção das diversas *expertises* que se deseja ver envolvidas em tais processos de co-produção¹⁸¹; mas também, e desde logo, por assentar nalguma ruptura face aos pressupostos de autonomia das modernas instituições científicas (ver capítulo 1) e por tender a basear-se numa concepção epistemológica das ciências, e da sua distinção face a outros modos de saber, que dificilmente se isenta de críticas (ver capítulo 2). Em causa poderá estar uma mais profunda diluição das fronteiras entre aquilo que, até agora, têm sido genericamente considerados: 1) os conhecimentos abstractos, as competências e métodos de base científica ou, ainda, as perspectivas de desenvolvimento de tais saberes (muitos destes entendidos como consolidados ou nem sempre passíveis de discussão profunda por não especialistas); 2) os saberes de ordem pericial (aplicáveis a situações concretas e susceptíveis de implicações, cuja ponderação social cada vez mais parece revelar-se necessária); 3) outros tipos de saberes ou sensibilidades (não necessariamente sujeitos à vigilância epistemológica que caracterizará a ciência, mas cuja evocação se entende agora desejável quando se pretende fortalecer ou harmonizar a relação entre ciência e sociedade).

Mais do que debater aqui a fundo este último tipo de problemas, o que importará certamente destacar é a intensa transformação no tipo de argumentos que têm vindo a ser avançados nestes domínios de análise e intervenção social, e no tipo de concepções (quanto aos públicos, quanto aos mecanismos de comunicação ou quanto à própria ciência) que acabam por lhes estar subjacentes. Como se viu, muitos dos discursos neste campo apostam, aliás, na demonstração de uma óbvia oposição entre os vários modelos apresentados, em muito casos claramente assente, inclusive, no pressuposto de uma certa evolução nas

¹⁸⁰ Atendendo às representações dos investigadores acerca dos intuitos e desafios do diálogo com os públicos não especializados e às discussões que entre si desenvolvem sobre estes temas, Trench e Junker (2001) identificam a presença de um conjunto de posições em contínuo, desde as de pendor mais autoritário e monológico (orientada para a comunicação *para* o público), até às de cariz mais participativo ou dialógico (orientadas para a comunicação *com* o público). Nesse sentido, também eles acabam por considerar a existência de três modelos (com possibilidade de articulação e interdependência mútua, quando manifestos em termos práticos). São eles: o modelo do *défice*, o modelo do *diálogo*, e o modelo da *deferência*; sendo que este último se traduz, já não numa eventual deferência dos leigos em relação aos saberes periciais, mas, pelo contrário, no reconhecimento por parte dos cientistas do valor das contribuições de outras disciplinas e outras actividades culturais no desenvolvimento da suas próprias instituições e práticas profissionais.

¹⁸¹ A este respeito veja-se, por exemplo, a intensa troca de argumentos entre Brian Wynne (2003; 2008), Harry Collins e Robert Evans (2002) e Darrin Durant (2008).

modalidades mais válidas de comunicação da ciência com os públicos não especializados. Trench refere a este propósito: “(...) o argumento parece ser claro e partilhado: as antigas formas foram desacreditadas, as novas são melhores; a história não é só de oposição – é de evolução, de progresso do défice até ao diálogo” (Trench, 2008a).

Ora se é certo que esta oposição entre modelos poderá ter valor analítico e que a exposição cronológica das mudanças de argumentação poderá ajudar a melhor compreender o seu enquadramento, certo é também que tal perspectiva não deixa enfrentar alguns problemas – desde logo traduzidos no facto de nem sempre assim se conseguir descrever aquilo que efectivamente se passa no campo das acções de comunicação da ciência com audiências alargadas (Conceição e outros, 2008). Ela terá, pois, um carácter mais propositivo do que descritivo. Alguns dos defensores dos mais recentes modelos acabam justamente por admitir, num tom de lamento mas, também, de crítica face às opções tomadas por muitos agentes neste campo de intervenção pública, “(...) mal os modelos do deficitários acerca dos públicos são descartados eles voltam a reaparecer” (Wilsdon, Wynne e Stilgoe, 2005: 19).

Vários serão os argumentos que poderão ajudar a corroborar a pertinência de muitos dos alertas quanto à necessidade, e oportunidade, de implementar formas mais dialógicas de comunicação entre as instituições científicas e os cidadãos em geral. Entre eles destacar-se-ão, sem dúvida, os avanços analíticos proporcionados pelas recentes abordagens acerca dos processos de dessacralização da ciência contemporânea, ou dos mecanismos activos através dos quais as populações apropriam os saberes oriundos da espera científica e reflectem sobre as suas implicações sociais; mas também, em termos mais imediatos, a própria constatação da emergência de espaços propiciadores (ou reivindicadores) do debate alargado sobre questões de base científica ou outras, como será o caso de algumas organizações não governamentais ou ainda dos novos meios de comunicação social (como a internet).

Tal não invalida, contudo, que muitos outros factores possam também ser apontados para justificar a manutenção, ou inclusive o reforço, das modalidades de comunicação pública da ciência orientadas por anteriores modelos. A presença ainda de muitas actividades de pendor mais unidireccional ou difusionista, e muito em particular de iniciativas focadas em objectivos de informação e educação das populações acerca dos avanços cognitivos da ciência, dos seus processos, aplicações e desafios sociais, dificilmente poderá ser entendida como mero reflexo de uma eventual inércia ou resistência à mudança por parte dos seus protagonistas. Pelo contrário, e como mais recentemente têm vindo a admitir alguns analistas nesta área (Einsiedel, 2000; Dickson, 2005; Bucchi, 2008; Conceição e outros, 2008; Trench, 2008a), ela pode ser também resultado, não só da ausência de consensos em torno das novas

propostas ou das dificuldades que estas enfrentam no plano operacional, mas, também, da óbvia persistência nas sociedades contemporâneas de muitas das condições e dos problemas aos quais aquele tipo de actividades sempre procurou dar resposta.

É que os desafios da sociedade do conhecimento e, nomeadamente dos modelos económicos assentes nas novas tecnologias de base científica, manter-se-ão; e, com eles, persistirá certamente a necessidade de continuar a estimular o interesse dos jovens por carreiras científicas, de encontrar múltiplas vias que suscitem o apoio dos cidadãos em relação aos investimentos na ciência e na tecnologia, ou, acima de tudo, de criar condições para uma cada vez mais forte apropriação por parte das populações dos recursos cognitivos e das competências que podem advir do trabalho desenvolvido no seio das instituições científicas¹⁸².

É evidente que tal não se dará na ausência de alguns consensos sociais fortes em torno destas matérias, agora porventura ainda mais difíceis de implementar exclusivamente através de estratégias persuasivas, alheadas da necessidade, e das vantagens, de pôr em diálogo sensibilidades e interesses sociais diversos. Mas tal dificilmente se fará também sem que se garanta a expansão dos níveis de literacia científica dos cidadãos, desígnio para o qual a aposta em acções de pendor educativo se apresenta, por certo, indispensável. Por isso mesmo será evidente, nos mais variados quadros nacionais ou supra-nacionais, a manutenção de linhas de financiamento público orientadas para actividades com intuítos mais exclusivamente pedagógicos ou informativos. Transmitir informação avulsa, sem atender às expectativas, aos interesses ou saberes das populações, poderá ser pouco eficaz ou até contraproducente; mas dialogar sobre temas com base científica sem procurar capacitar todos os intervenientes com informações e competências elementares nesses domínios poderá correr o risco de se revelar também um exercício vazio.

“Quando consideramos atentamente a relação défice-diálogo, vemos que há circunstâncias em que o ‘antigo’ modo pode ter um lugar legítimo” (Trench, 2008a: 129). Isso torna-se particularmente evidente, por exemplo, quando as populações apresentam mais fracos índices de qualificação; ou sempre que se trate de explorar temáticas menos conhecidas ou conhecimentos mais isentos de controvérsia científica ou social, menos propícios por isso à mobilização popular, mas cuja apropriação se pode revelar, ainda assim, fundamental. Por outro lado, muitas das actividades informadas pelos modelos iniciais de comunicação pública

¹⁸² Bucchi dirá precisamente a este propósito: “A coerência entre os padrões de comunicação e os objectivos e contextos ideológicos merece particular atenção, já que pode ajudar a clarificar porque é que instituições como a Comissão Europeia têm encontrando dificuldades em atingir os seus apelos para a participação pública em ciência e tecnologia” (2008: 70).

da ciência proporcionam produtos de consumo – associados a práticas de lazer, convívio, fruição intelectual ou mesmo construção identitária (Michael, 1998) – para os quais existe hoje um mercado considerável, cujas oportunidades dificilmente poderão ser negligenciadas.

Por fim há ainda a considerar que, para além de ser óbvio que iniciativas norteadas pelas diferentes perspectivas co-existem (de modo, por certo, para todos vantajoso), muitas delas acabam mesmo, na prática, por resultar mais de uma articulação de orientações oriundas destes diferentes modelos do que de uma total exclusão mútua. Por isso nem sempre se revela fácil encontrar exemplos de ilustrem de forma paradigmática cada um daqueles ideais-tipo, nas suas versões mais extremadas. Também aqui as fronteiras serão fluidas, eventualmente fruto da necessidade de conjugar interesses de agentes com diferentes inserções institucionais, mas também do reconhecimento das vantagens acrescidas que de tal conjugação pode advir. Com efeito, muitos dos vários contributos analíticos proporcionados pelos debates anteriormente apresentados não serão necessariamente incompatíveis; pelo contrário, poderão certamente perspectivar-se possíveis sinergias entre eles, porventura bastante profícuas.

Cultura científica: problemáticas revisitadas

A análise dos diversos termos utilizados no campo das actividades de comunicação pública da ciência junto de audiências não especializadas, e da reflexão a este propósito produzida, não ficaria completa sem que se detivesse alguma atenção sobre a noção de *cultura científica* – a expressão, aliás, mais comum neste tipo de discursos em Portugal. O recurso a este termo parece por vezes associado a questões de ordem eminentemente linguística, já que ele é particularmente recorrente entre os autores que se expressam em línguas com origem latina. Nesse sentido, poder-se-á admitir uma certa equivalência face a outras designações, como por exemplo *compreensão da ciência pelo público*, mais comum nos contextos anglo-saxónicos. Sendo certo que a noção de cultura científica tende a remeter, grosso modo, para as problemáticas já afloradas nos capítulos precedentes, certo é também que a sua exploração mais atenta permite aprofundamentos analíticos ligeiramente diferentes, e porventura com um maior potencial de sistematização do cerne de muitas das questões em causa¹⁸³.

A utilização mais recorrente da expressão cultura científica terá tido origem nas propostas de acção desenvolvidas em França nos anos 80, quando diversos analistas (num movimento próximo do lançado pela Royal Society) mais explicitamente começaram a alertar para a necessidade de estimular uma melhor comunicação entre cientistas, decisores políticos e cidadãos em geral (Raichvarg e Jacques, 1991; Felt, 2003a; Lévy-Leblond, 2005; Raichvarg, 2005; Giordan, 2006; Lévy-Leblond, 2006a; Vogt, 2006; Marec e Babou, 2008). Tal passaria, entre outros, tanto por numa certa ruptura do tradicional isolamento das instituições de investigação e ensino superior, como por uma participação mais activa, nos domínios da divulgação científica, de outras organizações habitualmente envolvidas na produção de ofertas culturais (como museus, associações recreativas, etc.).

Duas questões chave orientariam esta abordagem. Por um lado, a necessidade de reafirmar *ciência como cultura*; por outro, o imperativo de colocar esta esfera de conhecimento como parte de um quadro sociocultural mais vasto, ou noutras palavras, de *integrar a ciência na cultura*¹⁸⁴.

¹⁸³ Situação que advirá, em boa medida, do facto de se poder aqui beneficiar, de modo mais directo, de um importante património de reflexão teórica em torno da noção genérica de cultura, conceito sem dúvida fundador das ciências sociais.

¹⁸⁴ Da expressão francesa *mettre la science en culture*.

Para aprofundar as oportunidades analíticas suscitadas por estas duas formulações importa ter em mente o que se pode entender genericamente como *cultura*. Tal conceito reveste-se de grande complexidade, desde logo patente no seu carácter manifestamente polissémico (Crespi, 1997; Cuche, 1999). Não caberá aqui proceder a uma análise exaustiva de todos os seus contornos e implicações teórico-analíticas; mas afigura-se, ainda assim, útil considerar três dos sentidos elementares (não mutuamente exclusivos) que lhe têm sido recorrentemente atribuídos no âmbito das ciências sociais e humanas.

Numa concepção de pendor universalista, em boa medida resultado dos movimentos intelectuais europeus da chamada época das Luzes, a cultura surge associada à acumulação de *conhecimento erudito*, um conhecimento codificado que se entende espelhar e propiciar uma mais completa e problematizadora reflexão do Homem sobre o mundo e a vida. Tal ideia encontrará tradução paradigmática na figura da pessoa culta (ou literada) – aquela que, tendo beneficiado de processos educativos mais ricos (designadamente porque traduzidos no contacto com as mais grandiosas obras da filosofia, das artes ou, mais recentemente, também das ciências), será, por isso, capaz de melhor pensar sobre as grandes questões da humanidade e melhor apreciar os produtos da criatividade humana.

Noutra acepção, a noção de cultura tem sido utilizada para aludir aos *produtos* (materiais ou simbólicos) que podem ser entendidos como *herança de uma determinada civilização, país ou grupo social*. É nesse sentido que, por exemplo, se perspectiva a existência de traços característicos da “cultura portuguesa”. Face ao anterior, trata-se, pois, de um entendimento de carácter particularista, mais atento ao património cultural acumulado ao longo da história em cada contexto espacial ou sociocultural específico, e que, na maioria dos casos, visa a referência a obras intelectuais, património edificado, artefactos ou manifestações ritualizadas que se assumem como icónicos desse contexto particular.

Finalmente, numa abordagem de índole eminentemente antropológica (mas obviamente presente em muita da produção sociológica), a cultura é entendida enquanto *sistema de mediação simbólica* na relação do homem com o mundo, com os outros e consigo mesmo. Comporta assim um conjunto agregado de *símbolos, significados e representações* (dimensão descritiva-cognitiva), bem como de *regras e valores sociais* (dimensão prescritiva), que – embora nem todos necessariamente codificados – são incorporados pelos indivíduos, orientando-os no curso das suas acções e interacções, num processo pautado por mecanismos tanto de identificação como de distanciação, tanto de reprodução como de reconfiguração.

Deste último ponto de vista, a cultura assume-se como uma constante sócio-antropológica, que forçosamente consubstancia qualquer tipo de vida humana em sociedade

(não se encontra, aqui, o pendor elitista patente na primeira aceção); mas, por outro lado, tal estará longe de invalidar o reconhecimento da existência de múltiplas culturas nas sociedades humanas, na medida em que cada sociedade, cada grupo ou cada instituição poderá dar lugar a um sistema cultural dotado de traços peculiares¹⁸⁵. O princípio do *relativismo cultural* assentará precisamente na verificação de que cada um destes sistemas terá os seus próprios fundamentos e a sua própria coerência interna¹⁸⁶. Por seu turno, o confronto analítico com a complexidade das sociedades contemporâneas – marcadas por fortes processos de diferenciação social e pela intensa circulação de pessoas e produtos à escala global – tem vindo a tornar também cada vez mais clara a presença de fenómenos de disputa e/ou interpenetração destas diversas referências culturais. Nesse sentido, pode então a cultura de uma determinada sociedade ser entendida como um conjunto polivalente e heterogéneo de signos, representações, códigos, rituais, modelos de comportamento e valores que constituem um leque de *recursos* potencialmente mobilizáveis consoante os contextos e as situações concretas em que os indivíduos se encontram.

Várias têm sido os enfoques teóricos e analíticos do trabalho sociológico nestes domínios (veja-se, entre outros, os debates acerca da associação entre sistemas culturais e condições materiais, da relação entre cultura e acção, ou ainda da existência de culturas dominantes e formas de contracultura). Um dos aspectos interessantes, e sempre latente nestas reflexões, prende-se com a importância dos processos de *socialização* como forma de apropriação e integração em qualquer sistema cultural. É através destes mecanismos de aprendizagem activa – assentes na interacção entre os indivíduos e na participação directa nos fluxos de acção social, e não apenas em qualquer tipo de ensino formal ou contacto discursivo (mecanismos certamente mais decisivos no que respeita à aquisição de saberes eruditos) – que os actores apreendem os significados, as formas de comunicação e interpretação, os modelos de organização ou os valores inerentes a um determinado sistema cultural. Outro dos elementos chave será o destaque conferido às questões da *linguagem*, entendida tanto como produto, quanto como meio de reprodução e reconfiguração de qualquer cultura.

¹⁸⁵ Exemplo recorrente, mas sempre ilustrativo sobre a forma como as estruturas culturais enquadram e propiciam determinados cursos de acção social, é o da reflexão pioneira de Weber (1989) acerca da relação entre a ética protestante e a emergência do capitalismo. As propostas teóricas de Bourdieu (2001) – nomeadamente os conceitos de campo e de *habitus*, enquanto sistema de disposições culturalmente estruturadas e estruturantes das representações e práticas sociais – são outro dos exemplos possíveis e porventura mais relevantes neste domínio. Mas muitos outros poderiam ser igualmente citados, entre os quais também os mais próximos da matriz disciplinar da antropologia, como as reflexões de Geertz (1978) acerca dos mecanismos de interpretação das diferentes culturas ou as pesquisas de Velho (1987) sobre as vivências em sociedade multiculturais.

¹⁸⁶ Perspectiva particularmente cara às abordagens teóricas de pendor estrutural-funcionalista.

Face a este panorama importará, pois, perceber em que medida a ciência se pode entender como *cultura*, e até que ponto ela se tem afirmado como uma *cultura à parte* face a outras formas de produção cultural.

De facto, como se viu no primeiro capítulo, a ciência moderna ter-se-á apresentado desde sua génese como um mecanismo de produção de conhecimento capaz de comportar uma visão do mundo, consubstanciada em novas perspectivas de interpretação da realidade e novos mecanismos de validação das suas conclusões. Nesse sentido, esta constituir-se-ia claramente como um sistema cultural – sistema que, com base nas suas próprias linguagens e formas de representação, daria origem a descrições do mundo físico e social originais, e, nalguns casos até, dissonantes face às pré-existentes¹⁸⁷. A ciência assumia-se, assim, uma forma cultural claramente *distinta face a outros modelos culturais* vigentes. Tal não invalidaria – possivelmente antes reforçaria – que muitos dos pensadores da época perspectivassem os saberes por esta produzidos como parte do património mais vasto de conhecimentos eruditos da humanidade. Afinal eles contribuiriam certamente para novas e, porventura mais informadas, reflexões intelectuais sobre os sentidos da vida e do mundo em geral. Mais ainda, dado o seu potencial de inovação cultural, tais avanços poderiam participar de movimentos de mudança social, política e económica mais alargados. Desse ponto de vista, a ciência perspectivava-se pois, também, como *parte integrante da cultura moderna*. Esta dupla acepção – particularista e universalista da cultura científica – colocá-la-ia numa posição peculiar, que constitui, aliás, uma das bases fundamentais para entender toda a problemática da relação entre ciência e sociedade, e as suas complexidades.

A crescente especialização das actividades científicas, não necessariamente contrariando esta perspectiva, veio conferir-lhe novos contornos, de algum modo contribuindo para o reforço da ideia da ciência como cultura à parte, do ponto de vista epistemológico ou institucional (veja-se os capítulos 1 e 2). Os quadros teóricos, os métodos e os instrumentos de pesquisa complexificar-se-iam cada vez mais, suportando agora o princípio de uma clara distinção entre os processos de produção científica e os mecanismos inerentes a outros sistemas culturais (quer ao senso comum, quer também a outras formas eruditas de representação). As actividades de investigação concentravam-se em instituições específicas, dependentes do trabalho de profissionais dotados de formação particular. E, num esforço de consolidação epistemológica mas, também, de demarcação das actividades de pesquisa face a

¹⁸⁷ Alguns dos mais significativos avanços científicos ver-se-iam, de facto, envolvidos em acesa polémica social e política, já que contrariariam algumas das concepções então dominantes, nomeadamente as decorrentes de uma abordagem mágico-religiosa do real (o caso de Galileu será, sem dúvida, particularmente ilustrativo, mas muitos outros poderiam ser citados).

interesses económicos e orientações políticas (em boa medida associado à necessidade de credibilizar publicamente os produtos da ciência, justificar a autonomia das suas instituições e legitimar o seu papel social), tornam-se cada vez mais recorrentes as referências ao sistema científico como produto e produtor de um modelo de representação do real alheio a todo e qualquer critério moral – ou seja, no limite, como uma *actividade sem cultura*, porquanto se pode entender que todos os sistemas culturais comportam orientações morais.

Tal interpretação da ciência, como sistema ideologicamente neutro e dissociado de quaisquer mecanismos de ordem social, obviamente suscitaria acesos reparos por via do desenvolvimento de análises sociológicas acerca dos processos, de facto, adoptados nos campos da produção e aplicação dos conhecimentos científicos (esta questão será adiante retomada). Por outro lado, tal ter-lhe-á valido também um ainda maior afastamento face a outros domínios de pensamento erudito (designadamente as artes e as letras) – que, assim sendo, nas ciências não veriam mais do que um conjunto de técnicas avulsas, dificilmente portadoras de capacidades alargadas e integradas de reflexão sobre o mundo.

É tendo por base este último entendimento que mais facilmente se podem compreender as ideias avançadas por C. P. Snow (1996) no seu famoso discurso a propósito do que denominou como as *duas culturas* – a cultura literária, por um lado, e a cultura científica, por outro (ou, mais especificamente, a cultura das ciências naturais e exactas)¹⁸⁸. Ao falar nestes termos, este autor inglês remetia para a existência de duas comunidades claramente distintas, constituídas em torno dos seus próprios saberes, práticas, linguagens e perspectivas; uma herança de tal modo diferenciada que entre cientistas e outros intelectuais se acabaria por gerar “(...) um abismo de incompreensão mútua, que se torna por vezes (sobretudo entre os jovens) hostilidade e repulsa” (1996: 71). No entanto, uma compreensão mais completa da vida humana não poderia, na sua perspectiva, deixar de lado as reflexões proporcionadas pela ciência moderna, um sistema de produção de conhecimento que considerava capaz de gerar saberes e artefactos tão ou mais admiráveis – e, no seu entender, socialmente mais úteis – do que a filosofia ou as artes. Por isso lamentava a aparente ignorância dos intelectuais literários, e da generalidade da população (formada no seio de instituições académicas que pouco valorizariam as matérias científicas), no que respeita a algumas das principais aquisições cognitivas da ciência – “(...) como se a construção científica do mundo físico não fosse, na sua profundidade intelectual, na sua complexidade e articulação, a mais bela e prodigiosa obra colectiva do espírito do homem!” (Snow, 1996: 79).

¹⁸⁸ As ciências sociais ficariam de fora desta apresentação inicial, até serem por Snow resgatadas, num texto de retrospectiva e resposta a críticas, como uma *terceira cultura*, capaz de reunir atributos das duas anteriores e assim, eventualmente, mediar o contacto entre elas (Hultberg, 1997).

Os alertas de Snow podem, pois, ser entendidos como um apelo ao reconhecimento dos contributos da ciência no alargamento do património de conhecimento da civilização humana, ou seja, à sua assunção como sector central da cultura erudita. Tal aconselha, desde logo, a inclusão de conteúdos de base científica nos currículos dos sistemas de ensino formal; mas, também, e como igualmente se veio a verificar, o lançamento de uma multiplicidade de outras actividades de divulgação da ciência (em boa medida, neste quadro orientadas pelo chamado modelo do défice)¹⁸⁹. É importante todavia salientar que, se por um lado este autor chamou a atenção para a necessidade de integrar a cultura científica em universos culturais mais amplos; por outro, não deixou de reafirmar a ciência como forma cultural claramente distinta face a outras, mais ainda conferindo ao trabalho dos cientistas uma certa superioridade, não só cognitiva mas também moral (que adviria da sua orientação para a produção de saberes decisivos para bem estar da humanidade, segundo critérios de neutralidade e meritocracia)¹⁹⁰.

Para explorar de modo mais profícuo o mote lançado por Snow, e as suas implicações, importa ter em mente um dos sentidos mais recorrentemente atribuído à noção de cultura científica – o da *cultura específica dos cientistas*. Esta análise tem a vantagem de beneficiar de alguns dos mais importantes trabalhos desenvolvidos no âmbito da sociologia da ciência ao longo do século XX (capítulo 2) – desde as clássicas propostas de Kuhn (1970; 1989) e de Merton (1973a) até às teorizações de Bourdieu (1975; 2004), passando ainda pelos chamados estudos de laboratório, nas suas várias vertentes (Collins, 1974; Knorr-Cetina, 1981; Latour e Woolgar, 1986; Pickering, 1992; Costa, Ávila e Martinez, 2000; Nunes, 2001).

A obra de Kuhn centrava-se, como se viu, na identificação dos patrimónios cognitivos – os paradigmas – que suportam a produção científica de cada uma das comunidades de investigadores a trabalhar nas diversas áreas disciplinares da ciência moderna, e que consubstanciam uma determinada visão ou forma de representação da parcela da realidade por estes estudada. Deste ponto de vista, não haverá tanto lugar a uma cultura científica em sentido genérico, mas antes a uma *multiplicidade de universos culturais distintos dentro da*

¹⁸⁹ Sobre os contributos e implicações das posições públicas de Snow, nomeadamente no campo da comunicação pública da ciência, veja-se Hultberg (1997), Dijck (2003) ou Schiele (2008a), entre outros.

¹⁹⁰ Apesar das múltiplas ressalvas que esta abordagem pode suscitar (a este respeito veja-se os capítulos 2, 3 e 7), certo é que a referência à divisão entre as duas culturas se tornou recorrente e que, de facto, as disputas, os preconceitos e as dificuldades de comunicação entre alguns dos profissionais a estas vinculados se revelariam “(...) fortemente enraizados, reemergindo de diversas maneiras e com múltiplas manifestações” (Costa, Ávila e Mateus, 2002: 41). O caso das chamadas “guerras da ciência” pode, aliás, ser também entendido como exemplar destas tensões, quase sempre conducentes a um extremar de posições que tornaria ainda mais difícil qualquer diálogo. O título que Holton (1998) dá ao seu livro sobre o tema – “A cultura Científica e os seus Inimigos” – é certamente bastante ilustrativo deste tipo de processos. A este propósito poder-se-á lembrar também o recorrente ressurgimento de discussões em torno do peso relativo das diferentes áreas disciplinares nos currículos de ensino formal. Numa posição inversa à de Snow, Leach (1992) considera, já mais recentemente, que as matérias científicas tenderam a dominar cada vez mais o mundo académico, subalternizando agora, de forma igualmente inaceitável, outras formas de cultura.

própria ciência, tantos quantos os paradigmas já constituídos. Tal situação acaba por levantar em particular o problema da inteligibilidade nos processos de comunicação entre sujeitos que não partilham os mesmos quadros de referência e as mesmas linguagens – questão que se colocará não só no plano da relação entre profissionais científicos formados em diferentes áreas de especialidade mas, como é óbvio, também entre estes e os restantes cidadãos.

Considerando o carácter altamente especializado da ciência contemporânea, Giddens lembra justamente que todos os peritos assumem uma posição de relativa ignorância “(...) quando confrontados com o vasto aparato de sistemas abstractos e com diversas áreas de especialidade que afectam, hoje, as nossas vidas” (2000a: 85). Na sua perspectiva, esta condição acaba por dar conta de uma outra característica fundamental da cultura científica moderna: a sua distinção face a outros sistemas de representação mais claramente orientados para uma visão holística do mundo e da vida (como será o caso, por exemplo, dos sistemas de cariz mágico-religioso). Lévy-Leblond dirá, por seu turno, “A ciência não é uma grande ilha separada do continente da cultura, mas um vasto e disperso arquipélago de ilhotas, frequentemente mais afastadas entre si do continente da cultura” (1992: 17). Procura assim este aludir, tanto ao carácter profundamente parcelar dos conhecimentos científicos, como ao potencial por estes, apesar de tudo, demonstrado no que toca ao estabelecimento de relações (de influência mútua) face a planos culturais mais alargados.

Outro entendimento possível a respeito da cultura partilhada entre os cientistas refere-se não tanto ao *património de teorias e conceitos* pelas ciências acumulados ao longo da história mas, antes, aos *processos de produção e validação* que pautam a emergência de conhecimento nesta área (embora seja de admitir, neste como noutros campos, que estas duas vertentes se encontram fortemente associadas). Para além de considerar as questões ligadas à especificidade dos instrumentos técnico-operacionais que, em termos materiais, sustentam as actividades científicas (e que, em boa medida, incorporam aqueles patrimónios teórico-conceptuais) (Pinto, 2007), trata-se aqui de salientar em especial a existência de um conjunto genérico de *normas e valores sociais* peculiares que tenderão a orientar a acção desenvolvida no quadro das organizações científicas (quer no que toca, por exemplo, aos processos de observação empírica e formulação de teorias, quer também no que respeita à apresentação e discussão de resultados entre colegas). Tal entendimento é obviamente patente nas propostas avançadas por Merton (1973a) a respeito do sistema normativo da ciência, ou, mais recentemente, na abordagem de Bourdieu (1975; 2004) ao campo científico.

João Caraça refere a este propósito: "A prática científica, com os seus objectivos, linguagens e métodos, instila atitudes, expectativas e comportamentos próprios nos membros

da comunidade dos cientistas, que correspondem à corporização de uma verdadeira cultura da ciência" (2001: 67). Ao colocar-se a questão nestes termos importará, contudo, não perder de vista que tais sistemas de valores e de atitudes serão, antes de mais, propriedades específicas de um determinado espaço de acção profissional. Como bem salientam Bergeron (2000) ou Bazin (1998), entre outros, enquanto cidadãos os investigadores circulam por diversas esferas institucionais, em cada uma delas se envolvendo em processos de socialização e reprodução social particulares, e em cada uma assumindo papéis não necessariamente coincidentes. Não será por isso expectável que, em todos estes planos, estes se comportem de acordo com os valores, as normas ou os interesses que os orientam no domínio profissional. Esta ressalva vem, em boa medida, contrariar tanto os pressupostos implícitos na perspectiva de Snow acerca de uma eventual superioridade moral destes face a outros actores sociais, como também a imagem – por vezes subentendida nalgumas das análises orientadas pelo modelo contextual de relação entre ciência e sociedade (ver capítulos 4 e 7) – do cientista como agente inevitavelmente alheado dos contextos socioculturais da generalidade dos seus concidadãos. Maurice Bazin ironiza, dizendo: "(...) individualmente, eles fazem parte da sociedade e da sua cultura: tradicionalmente, almoçam com os pais aos domingos" (1998: 30).

Se se retomar a obra de Merton (1973a) verifica-se que este procurou justamente contrariar qualquer interpretação da prática científica como estando assente na actuação de indivíduos dotados de um carácter extra-ordinário, seja do ponto de vista moral ou psicológico. Pelo contrário, defendeu que esta se funda, antes de mais, na adesão dos cientistas (não isenta de desvios e ambiguidades) a um determinado modelo de comportamento, vigente no seio das instituições da ciência, adaptado às suas funções sociais e reproduzido por meio de intensos processos de socialização e do permanente accionamento de um complexo e peculiar sistema de recompensas e sanções sociais. O reconhecimento de tal especificidade não invalidou, em todo o caso, que Merton tenha também identificado alguma similitude, ou algum potencial de transposição, entre certos traços típicos da vivência no quadro institucional da ciência e as orientações adoptadas noutras esferas de acção social. Particularmente conhecida ficou a sua interpretação quanto à proximidade entre os imperativos do desinteresse, da crítica sistemática e da despersonalização das apreciações entre pares, por um lado, e os princípios subjacentes aos regimes democráticos, por outro – razão pela qual considerou, aliás, mais difícil a efectiva implementação de organizações de índole científica em contextos socioculturais pautados por regimes políticos totalitários.

Neste ponto importará lembrar que esta associação entre ciência e democracia – ou inclusive o princípio da adopção, pela generalidade dos cientistas, de critérios peculiares no

curso das suas actividades profissionais (sejam estes de carácter técnico-conceptual ou sócio-cultural) – viria a ser, como se viu no capítulo 2, alvo de certa contestação¹⁹¹. Baseando-se na ideia de que qualquer proposição sobre o real será dotada de flexibilidade interpretativa, alguns sociólogos procuram defender que todas as actividades e produtos da ciência serão permeáveis a interesses pessoais e lutas políticas, resultando mais da interacção contingente entre diversos actores do que do accionamento de qualquer sistema de regras ou valores específicos. Num quadro limite, também ele sujeito a fortes críticas, as actividades científicas surgem, então, como em tudo semelhantes a quaisquer outras práticas sociais e, por isso, conducentes à criação de produtos culturais epistemologicamente equivalentes a tantos outros. A cultura científica não mais será, então, do que um *mito*, perpetuado com intuits de dominação social, através de cuidados mecanismos de delimitação de fronteiras (Santos, 2000).

Em qualquer caso, e mesmo que com objectivos nem sempre totalmente coincidentes, muitos têm sido, como se sabe, os analistas que salientam a importância de estimular junto das populações alguma apropriação dos conceitos e teorias pelas diversas ciências desenvolvidos, bem como alguma incorporação, pelos cidadãos e/ou pelas mais diversas organizações sociais, dos valores e atitudes que, por princípio, tendem a nortear o trabalho dos cientistas, independentemente da sua área de especialização. No primeiro eixo, tratar-se-á de permitir o acesso alargado a recursos cognitivos que se entendem como parte do património das mais significativas aquisições intelectuais da humanidade (tal como avançado por Snow), e que se afirmam também presentes em muitos dos produtos e processos de decisão com os quais actualmente os cidadãos se vão confrontando (como cada vez mais tem vindo a ser perspectivado). No segundo eixo, considera-se que tal interiorização – nomeadamente de uma certa curiosidade perante o real, abertura a novas interpretações e disponibilidade para o seu debate crítico, segundo procedimentos lógico-rationais – poderá ainda constituir uma condição favorável à construção de uma sociedade mais progressiva, democrática e reflexiva (Roqueplo, 1974; Gago, 1990; Shamos, 1995; Bazin, 1998; Gil, 1999; Ziman, 1999; Giddens, 2000; Caraça, 2001; Bauer, 2008a).

Uma das questões neste âmbito sempre latente – a menos que se adopte uma concepção de ciência assente no princípio da total indiferenciação deste modo de conhecimento face a outros – é, então, a de saber em que medida é possível a circulação de informação e a transposição de competências entre campos culturais orientados segundo diferentes critérios e

¹⁹¹ Tome-se como exemplo, entre outros, os trabalhos desenvolvidos ao abrigo do programa forte de Bloor (1991) e do modelo empírico relativista de Collins (1981) ou, ainda, os estudos de laboratório levados a cabo por Knorr-Cetina (1981) e Latour e Woolgar (1986).

linguagens; ou, num plano mais estritamente individual, até que ponto pode ser inteligível a comunicação entre pessoas que não foram socializadas dentro de uma mesma cultura.

Baudouin Jurdant (2006) lembra, a este propósito, que a apresentação dos resultados de pesquisa no seio das comunidades científicas – precisamente pelo facto de pressupor a partilha de um determinado universo cultural de referência – não obriga à explicitação de boa parte dos elementos de enquadramento que se revelam necessários à efectiva compreensão da mensagem. Como outros (veja-se Zucherman, 1988), este autor pressupõe que tal “escamoteação da enunciação” é, aliás, condição favorável a um mais rápido avanço do conhecimento em ciências, já que permite agilizar o debate entre especialistas. Nem todos os que observam estas práticas partilham tal interpretação acerca das suas causas e intuítos (ver capítulo 2)¹⁹². Mas quase todos tendem a admitir que esta é, de facto, uma característica fundamental da escrita produzida no quadro das instituições científicas – o que acabará por constituir um obstáculo acrescido na interpretação destes discursos por parte daqueles que não dominam as referências neles implícitas.

Esta é uma das principais razões porque tão frequentemente se tem falado das sucessivas perdas de sentido que as informações de base científica poderão ir sofrendo à medida que circulam em diferentes contextos culturais. Mais ainda, pelo menos numa primeira aproximação, tem sido habitual considerar-se que a comunicação da ciência, já à margem das comunidades especializadas, implica uma progressiva simplificação dos conteúdos científicos, tanto mais forte quanto mais estes se afastam do plano das culturas eruditas (assentes ainda em saberes codificados e, por isso, portadoras de mais elevadas capacidades de elaboração intelectual) para integrar os domínios das culturas populares (não raras vezes entendidas como dotadas de menor complexidade intrínseca ou, no limite, como uma espécie de sucedâneo empobrecido do património das práticas e saberes eruditos).

Nas abordagens mais recentes, como se viu no capítulo anterior, a questão tem vindo, porém, a ser cada vez mais colocada já não somente em termos de descontextualização, simplificação ou distorção, mas antes tendo por referência os processos de *recontextualização* das informações e de *ancoragem* dos sentidos que lhes são atribuídos nos universos culturais aos quais as mensagens se dirigem ou a partir dos quais são interpretadas (Hilgartner, 1990; Gregory e Miller, 1998; Weingart, 1998; Sorensen, Aune e Hatling, 2000; Bucchi, 2008; entre outros). Tais desenvolvimentos analíticos assentam no reconhecimento de que todos os

¹⁹² Alguns autores vêem aqui indícios, quer de alguma falta de precisão de muitos trabalhos científicos (Lévy-Leblond, 2005), quer de uma eventual incapacidade criativa dos cientistas para pensar à margem do pré-estabelecido (Roland, 2006), quer, ainda, da necessidade de accionar de técnicas de manipulação discursiva, na ausência de outros critérios de avaliação objectiváveis (Collins, 1981; Latour, 1989).

contextos sociais serão pautados por padrões culturais específicos, mas igualmente providos de complexidade e de mecanismos de interpretação autónomos¹⁹³. Por outro lado, haverá também que admitir que todos os sistemas culturais terão, de algum modo, instrumentos que sustentam algum grau de comunicação com os restantes, mais ainda tendendo a revelar-se nas sociedades contemporâneas, na maioria dos casos, permeáveis a variadas influências e susceptíveis à incorporação de actores sociais com múltiplas pertenças.

Neste quadro, Costa, Ávila e Mateus sintetizam de forma clara: “A relação com outras formas de cultura reaparece, assim, como questão fundamental, na medida em que nem o ensino das ciências na escola, nem as actividades de divulgação científica se confrontam com uma situação de mero vazio cultural prévio (...). Vão ao encontro, sim, de pessoas portadoras de formas de saber comum, representações sociais ou culturas do quotidiano (...), elas próprias combinando actualmente, numa composição caleidoscópica, elementos de proveniências diversas: das tradições culturais, da experiência prática, das aprendizagens escolares e das mensagens mediáticas” (Costa, Ávila e Mateus, 2002: 43).

O destaque conferido aos processos de recontextualização dos conteúdos de base científica em planos culturais mais alargados tem sido evidente quando se trata de criticar o chamado modelo canónico de comunicação pública da ciência (Bucchi, 1998, 2008; entre outros) ou de defender a adopção de um modelo contextual de análise da relação entre ciência e cidadãos (Wynne, 1991). Ele encontra-se, em larga medida, também patente nas propostas teóricas de Moscovici (1976, 2000) acerca dos processos de *objectivação* e *ancoragem* das teorias científicas nos padrões culturais do senso comum. Tal como se descortina na noção de *cultura tecnocientífica espontânea*, avançada por Lévy-Leblond (1992) para dar conta de um conjunto de saberes e competências práticas que, embora não necessariamente integradas num quadro teórico coerente ou objecto de reflexão atenta, se constituem como recursos operacionais para a generalidade das populações em domínios de algum modo ligadas à ciência e à tecnologia.

Usando como ilustração as letras da música pop editada das últimas décadas, Massimiano Bucchi e Andrea Lorenzet (2008) avançam, por seu turno, a noção de conversa cruzada (*cross-talking*) para evidenciar o modo como referências a teorias científicas, a desenvolvimentos tecnológicos ou a protagonistas de relevo na esfera da ciência circulam

¹⁹³ Neste ponto veja-se, entre outros, a perspectiva de Luhmann (1982; 1993) acerca da crescente diferenciação dos sistemas de significação cultural e do seu carácter relativamente autónomo e auto-referencial, ou a teoria dos campos sociais de Pierre Bourdieu (1979; 1994). Pensando especificamente na questão da transposição dos produtos culturais eruditos para outros domínios da vida social, é interessante notar que este último, pese embora destacando os obstáculos de apropriação de tais produtos por parte dos membros das classes populares, não deixa de salientar igualmente o carácter profundamente ritualizado e complexo dos processos desencadeados no quadro das chamadas culturas populares.

entre diversos campos culturais, sendo aí alvo de um permanente processo de negociação de sentidos¹⁹⁴. Aludindo à presença, na contemporaneidade, de proposições com origem científica nos quadros de pensamento da generalidade dos cidadãos, Yuriy Castelfranchi refere de modo sugestivo: “Olhando as estrelas hoje, um camponês e um poeta imaginam um objecto que é muito mais parecido com o objecto descrito por um astrofísico do que com as estrelas imaginadas por Aristóteles. Mas essas imagens científicas nas nossas cabeças não se encontram somente na forma de conceitos mais ou menos aproximativos, de dados, leis e factos. São também, de forma ambígua, contraditória e interessantíssima, metáforas, símbolos, sonhos e medos estratificados” (2003)¹⁹⁵.

Neste âmbito, não importará já somente destacar as ciências como formas de representação cultural específicas, paralelas a tantas outras, designadamente no *arquipélago dos saberes codificados* (Caraça, 2001); nem identificar os traços distintivos da prática científica e os obstáculos enfrentados na comunicação entre esta e outras formas de produção ou de manifestação cultural. Trata-se agora de considerar também as evidências da penetração de produtos cognitivos com origem científica na vida quotidiana das populações, nas suas práticas e representações – mesmo que eventualmente reconfigurados pelas sucessivas adaptações a vários universos de referência. Em última análise, a ciência surge então *como parte da cultura geral das sociedades contemporâneas*¹⁹⁶.

Face a este panorama, Benoit Godin e Yves Gringras (2000) vêm mesmo defender que a noção de cultura científica seja operacionalizada (designadamente no âmbito dos exercícios de aferição do grau de difusão e apropriação social da ciência) já não por referência aos conteúdos teórico-operacionais, tal como produzidos e usados no plano restrito das comunidades científicas, mas, antes, tendo em mente a sua circulação em planos socioculturais mais alargados¹⁹⁷. Está-se pois aqui, no essencial, perante a questão da *cultura científica das populações*. E, mais especificamente, volta a encontrar-se o problema, já descrito a propósito dos estudos acerca dos níveis de literacia científica, da generalidade destas análises tender a enfatizar mais aquilo que as pessoas não sabem, não entendem ou não

¹⁹⁴ Gregory e Miller (1998) dão conta, aliás, da emergência de um número crescente de análises acerca das relações de proximidade entre arte e ciência.

¹⁹⁵ Castelfranchi desenvolve, a este propósito, um interessante ensaio quanto à construção de um imaginário científico que se baseia tanto em narrativas milenares (como a metáfora bíblica do fruto proibido), como nas propostas da literatura ou do cinema (da imagem de Frankenstein, às promessas de Matrix, entre muitos outros).

¹⁹⁶ Para corroborar tal enunciação veja-se o exposto no capítulo 3, designadamente as perspectivas desenvolvidas a propósito da *sociedade do conhecimento* (Stehr, 1994), da *sociedade do risco* (Beck, 1992), ou, ainda, dos processos de *modernização reflexiva* a estas associados (Beck, Giddens e Lash, 2000).

¹⁹⁷ Em sentido próximo, Diego (1996a; 1996b) refere uma *dimensão científica na cultura geral*, que se manifestará nas representações sociais acerca dos produtos e orientações da ciência, e que se distinguirá assim da *cultura científica*, enquanto conjunto de saberes, métodos e práticas sociais accionadas pelos cientistas no curso do seu trabalho.

conseguem aceitar, do que aquilo que são, apesar de tudo, as manifestações da transposição dos conhecimentos e competências de base científica para os vários contextos culturais e socio-organizacionais subjacentes à acção corrente dos cidadãos em geral (ver capítulo 6).

Nas palavras daqueles autores, “A cultura científica e tecnológica é a expressão de todos os modos através dos quais os indivíduos e a sociedade apropriam a ciência e a tecnologia” (Godin e Gingras, 2000: 44). Por isso propõem a adopção, naquele tipo de estudos, de um modelo de análise que tenha em conta, tanto uma *dimensão individual* – traduzida, nomeadamente, nas representações, nos interesses e nos usos que as pessoas manifestam a propósito de produtos e metodologias oriundos da esfera técnico-científica – como uma *dimensão social* – relativa à forma como as diversas instituições incorporam e fomentam a apropriação sociocultural de tais produtos, práticas e orientações. A este respeito, lembram ainda que as sociedades têm ao seu dispor vários modos de (promover a) apropriação da ciência: um *modo de aprendizagem*, associado à disponibilização de contextos propícios ao desenvolvimento de práticas de formação e de acesso à informação; um *modo de implicação*, através do qual se conferem determinados benefícios aos indivíduos com um leque mais alargado de competências nestes domínios ou àqueles que mais activamente se envolvam na sua promoção ou debate; e um *modo sócio-organizacional*, ligado ao desenvolvimento de instituições especificamente dedicadas às actividades científicas, à sua difusão e ao seu controlo reflexivo.

Perspectivar a existência de uma dimensão científica na cultura geral das populações e nas suas vivências, analisar as suas manifestações ou o seu grau de extensão, não implica obviamente negar as especificidades da cultura científica enquanto produto de uma instituição social diferenciada, cuja acção assenta em quadros de referência altamente especializados e, em boa medida, adaptados aos propósitos particulares daqueles que aí operam. Da mesma forma, aceitar que qualquer processo de difusão dos produtos e procedimentos da ciência assentará necessariamente nalguma recontextualização e negociação de sentidos face aos diversos universos culturais presentes nas sociedades contemporâneas, não invalida que se admita também que as possibilidades de interpretação, apropriação e crítica, mais rica e informada, dos conhecimentos e competências de base científica se encontram largamente dependentes das oportunidades de contacto próximo das pessoas com os quadros de pensamento e os critérios, sociais e epistemológicos, que subjazem à criação de tais saberes.

Ao entender-se a ciência como cultura, nomeadamente no sentido antropológico do termo, acaba por se tornar também mais claro que tal familiarização terá de passar por mecanismos de socialização bastante semelhantes dos que sustentam a apropriação de outras

formas culturais – ou seja, em boa medida, pela mobilização prática das suas estruturas simbólicas e pela interacção directa com sujeitos cuja acção se orienta pelo seu sistema de normas e valores. Atendendo à diferenciação social da instituição científica e à profissionalização das actividades nesta área, tal socialização, pelo menos em moldes mais profundos, afigurar-se-á difícil para a maioria dos cidadãos. Mas, ainda assim, por tudo o que até agora já se disse, alguma aproximação será certamente possível. Tratando-se de um processo de socialização, ela poderá ser tanto mais rica quanto assente, não só na recepção passiva de informações descritivas acerca dos saberes, métodos e atitudes desenvolvidos e adoptados pelos cientistas no curso do seu trabalho mas, também, em efectivas oportunidades de experimentação directa e descoberta activa de tais representações simbólicas, procedimentos técnicos e práticas sociais.

Lembrando justamente o que acontece em qualquer outro campo cultural, Bazin refere “A ciência não pode ser assimilada através de uma mera escuta passiva, precisa de ser praticada de verdade” (1998: 34). Não será, pois, de estranhar que este tenha sido um dos mais activos defensores da adopção de metodologias de ensino experimental das ciências e um dos precursores do lançamento de novos modos de exposição pública (festivais, centros de ciência, etc.), assentes na disponibilização de actividades *hands-on* e na criação de oportunidades de contacto directo das populações com os profissionais científicos¹⁹⁸.

Por outro lado, se se atender às por demais evidentes manifestações de multiculturalidade nas sociedades contemporâneas, poder-se-á admitir que muitas das orientações inerentes aos diversos universos culturais em presença assumirão, na generalidade dos casos, mais a forma de *recursos* do que de imposições¹⁹⁹ – tanto mais quanto, paralelamente, parecem também aumentar as capacidades de apreciação reflexiva dos sujeitos e das instituições face a tais opções (Beck, Giddens e Lash, 2000). É neste sentido que aponta, por exemplo, boa parte da conceptualização em torno da noção de literacia científica, fundada no princípio de que a familiarização dos cidadãos com alguns saberes e competências elementares de base científica constitui uma condição indispensável para que estes possam efectivamente mobiliza-los no curso da sua vida, sempre que tal se afigure pertinente (ver capítulo 6). O mesmo se pode dizer a propósito das teorizações respeitantes à transformação do conhecimento como forma de capital decisivo nas sociedades contemporâneas (veja-se,

¹⁹⁸ Neste âmbito, Bazin lembraria ainda as vantagens de explorar exemplos de procedimentos e descobertas científicas simples, nalguns casos com séculos de história, mas capazes de ilustrar com eficiência os fundamentos básicos da cultura das ciências. Nas suas sugestivas palavras, não fará sentido que “(...) nos pretendam levar às fronteiras dos buracos negros sem nos fazer passar pela experiência da variação de aceleração numa montanha russa ou dos planos inclinados de Galileu” (Bazin, 1998: 33).

¹⁹⁹ A título de ilustração veja-se as descrições de Velho (1994) acerca das vivências no que designa como sociedades complexas.

entre outros no capítulo 3, Stehr, 1994). Tal entendimento tem acabado por colocar de forma recorrente a questão das desigualdades sociais no acesso a estes recursos – questão particularmente premente se em causa estão instrumentos que entretanto se transformaram em elementos base da cidadania, como muitos entendem ser hoje o caso da cultura científica (o que, aliás, ajuda também a explicar que sejam relativamente mais raros os alertas para a necessidade de democratizar os acessos a outras formas culturais, no espectro das culturas eruditas ou noutros).

Para compreender a complexidade da problemática aqui em causa importa, porém, lembrar ainda que algumas correntes do pensamento sociológico, confrontadas com o papel decisivo que a ciência tem vindo a desempenhar nas sociedades actuais, destacam já não somente a questão dos acessos desiguais a esta forma de conhecimento, mas antes de mais os eventuais perigos de alienação de outros modelos de orientação cultural (que entendem de igual relevância, designadamente quando se trata, por exemplo, de ponderar as implicações sociais de determinadas aplicações técnico-científicas). Posição preponderante neste debate tem tido, como se viu, a análise de Habermas (1987) a respeito do que este considera serem indícios da transformação da cultura científica – em particular dos critérios de acção instrumental que lhe são inerentes – numa *ideologia* que cada vez mais tenderá a trespassar as mais diversas esferas de acção social. Deste ponto de vista, a ciência não é já interpretada como uma configuração cultural paralela a outras, fornecedora de recursos passíveis de escolha, mas, antes, como um *sistema de valores* tornado *hegemónico* – e que alguns analistas denunciam mesmo como instrumento de dominação social ao serviço das elites, negando-lhe assim qualquer potencial na promoção de mecanismos reflexão ou de emancipação (Marcuse, 1991; Diego, 1996b; Santos, 2000; Leach, Scoones e Wynne, 2005)²⁰⁰.

Face aos vários panoramas anteriormente traçados – e em jeito de conclusão – como entender então os apelos, a que se fez referência no início deste capítulo, para a *integração da ciência na cultura* das sociedades contemporâneas (avançados, nestes termos, muito em particular no contexto francófono)? É evidente que estes estarão longe de pressupor uma total ausência das configurações e dos produtos oriundos da esfera científica em planos sociais mais alargados. Pelo contrário, eles partem justamente da constatação de que a história da relação entre as ciências e outras formas de cultura tem sido pautada por processos de crescente integração, mais do que por qualquer afastamento ou contraposição. Por isso Schiele afirma: “Chegou o momento para ir para lá da oposição entre ‘ciências’ e ‘sociedade’

²⁰⁰ Curiosamente, não raras vezes, a ciência é também criticada por se revelar incapaz de contrariar outras formas de conhecimento, designadamente os de pendor místico-religioso (Lévy-Leblond, 2005).

porque (...) as ciências não estão ‘algures’ mas ‘dentro’ da nossa organização societal” (2008a: 114).

Em boa medida, o propósito de integrar a ciência na cultura pode ser entendido como um movimento de sentido duplo. Lévy-Leblond sintetiza “(...) a junção entre ciência e cultura não se limita à difusão centrífuga do saber, cada vez mais exige um movimento centrípeto: à ‘acção cultural científica’ deve acrescentar-se, agora, uma reacção de retorno sobre o próprio meio científico” (2005: 48).

Num primeiro sentido, tal integração passará pela promoção de melhores condições para uma mais democrática e informada apropriação dos produtos e orientações de base científica, em quadros que extravasam o seu contexto de produção directa. Isto implica admitir que o acesso das populações a saberes e competências pela ciência geradas tende a ser ainda pautado por significativas desigualdades sociais, decorrentes da distribuição assimétrica dos recursos cognitivos que podem advir, entre outros, de percursos de escolarização mais longos ou intensos, de processos de inserção profissional mais qualificantes, ou do contacto com um leque mais alargado de outros espaços de aprendizagem (Gago, 1990; Fourez, 1997; Bazin, 1998; Raichvarg, 2005; Giordan, 2006; Vogt, 2006). Daí a importância neste contexto atribuída, não só ao reforço do ensino formal das ciências mas, também, à criação de novos instrumentos de educação e divulgação científicas, assentes num envolvimento mais directo de um vasto conjunto de agentes culturais, à partida mais próximos do quotidiano das mais diversas comunidades e, por isso, mais susceptíveis de captar novos públicos. Implica também reconhecer que, mesmo estando muitos daqueles produtos e orientações presentes no quotidiano das populações, nem sempre os seus princípios se apresentam explícitos, o que acaba por reduzir as possibilidades de análise crítica ou mobilização reflexiva de tais criações (Fourez, 1997; Felt, 2003b). Importará, pois, dotá-los de maior transparência.

Cada vez mais se entende, por seu turno, que estes esforços não podem passar apenas pela difusão avulsa e descontextualizada de informação relativa a teorias ou conceitos científicos; ou mesmo ainda somente pelo estímulo à experimentação prática, pelos não especialistas, dos métodos e processos adoptados pelos cientistas no curso das suas actividades profissionais. Nas actuais condições de desenvolvimento social – quando o conhecimento científico se vê implicado na identificação, no debate e nas tentativas de resolução de muitos dos dilemas com os quais os cidadãos e as instituições se confrontam – a difusão da ciência dependerá também da explicitação dos processos históricos, dos critérios e das incertezas que estão na base da emergência das várias proposições por esta apresentadas,

bem como da criação de oportunidades de discussão informada acerca das suas aplicações e implicações éticas e sociais (Lévy-Leblond, 1992, 2006b; Nunes, 2004).

Tal movimento pressupõe, assim, a promoção de circunstâncias propícias para que a ciência se torne efectivamente alvo de reflexão e debate no espaço público – espaço que pode ser entendido, afinal, como palco privilegiado para o encontro entre diferentes culturas. Impele, então, num segundo sentido, a uma crescente abertura das instituições científicas ao exterior, assente no reconhecimento por parte dos seus profissionais, não só da necessidade de cada vez mais explicitarem e sujeitarem à discussão pública os seus produtos e procedimentos mas, mais ainda, de fazerem um esforço adicional no sentido de compreender os universos culturais aos quais se dirigem. Este processo – estando longe de pôr necessariamente em causa a manutenção das especificidades do trabalho científico – assume-se hoje como fundamental, quer porque facilitador do diálogo entre especialistas e não especialistas, quer também porque propiciador de uma mais intensa reflexão das instituições científicas sobre si próprias e sobre o seu papel social, condição indispensável à adaptação destas organizações e dos seus procedimentos às necessidades e sensibilidades das sociedades actuais, bem como aos próprios modos de produção técnico-científica emergentes.

Nesta óptica, integrar a ciência na sociedade não implicará, portanto, impor face a outros um determinado modo de representação do mundo ou um determinado sistema de valores e orientações, mas antes proporcionar espaços para o desenvolvimento de uma efectiva comunicação entre culturas (perspectiva onde claramente se reencontram os princípios avançados pelos críticos do chamado modelo do défice). Usando uma expressão particularmente comum no seio da antropologia ou da sociologia da cultura, poder-se-á dizer que em causa não está um processo de aculturação – quase sempre gerador de resistências e inibidor do reconhecimento das especificidades dos diversos universos culturais em confronto – mas, antes de mais, uma tentativa de pôr em diálogo tais universos, e os seus protagonistas, promovendo o reconhecimento mútuo e alguma incorporação e crítica recíproca de perspectivas.

Reencontram-se pois aqui os princípios base das políticas enunciadas no final capítulo anterior. Mas também a ideia de que a divulgação científica e o debate acerca de temas relacionados com a ciência, mesmo quando organizados de acordo com modelos relativamente tradicionais, podem constituir palcos privilegiados para uma comunicação de dois sentidos, com efeitos tanto sobre os cidadãos e sobre muitas das instituições nestas práticas envolvidas, como sobre os próprios cientistas, os seus modos de organização e acção. Afinal, dificilmente se poderá conceber uma qualquer cultura como um sistema

completamente estanque e imutável; e ter-se-á sempre de admitir que é pela comunicação e pelo interconhecimento (entre aqueles que integram um determinado quadro cultural, mas, também entre estes e os que dele se encontram mais afastados) que os sistemas culturais permanentemente se têm reproduzido e reconfigurado ao longo dos tempos.

Deste último ponto de vista, a comunicação da ciência junto de públicos alargados poderá representar uma oportunidade estratégica na procura de um renovado sentido para as actividades científicas nas sociedades contemporâneas. Disso mesmo dava conta Jurdant (2006: 45) ao lembrar as palavras do físico Michel Crozon quando indagado sobre as razões da divulgação científica: “Divulgo para melhor compreender o que faço”. Este autor francês salienta, assim, que “falar a/da ciência” – num discurso dirigido a pessoas não necessariamente socializadas nos quadros de pensamento e acção das comunidades científicas – desde sempre terá implicado explicitar aquilo que normalmente ficaria implícito entre pares, significando isso um exercício de reflexividade (acerca dos fundamentos, das especificidades e das implicações do que é dito) que se assume como indispensável ao fortalecimento e sistematização da cultura científica, bem como à sua efectiva integração em planos socioculturais mais vastos. Na sua opinião, essa teria sido, aliás, uma das razões pioneiras das práticas da popularização da ciência, num quadro em que eram ainda particularmente escassos os públicos interessados na busca de informação sobre estes temas. Se assim for, poder-se-á hoje dizer que tal intuito está longe de ter perdido pertinência.

Perspectivar todas estas questões sob o prisma da noção de cultura científica terá como principal vantagem permitir uma mais clara sistematização daquilo que na ciência remete para formas culturais específicas – modos especializados de representação e produção de conhecimento; instituição social diferenciada, com o seu próprio sistema de normas e valores – e aquilo que são manifestações da presença desta em planos culturais mais alargados – seja no que toca ao seu entendimento como sector da cultura erudita, ou como parte central dos padrões culturais e modos de organização das sociedades contemporâneas. Mais ainda, ao beneficiar das aquisições analíticas já desenvolvidas a propósito dos sistemas culturais e dos possíveis modos de articulação entre eles, poderá ainda esta perspectiva ajudar a melhor compreender os mecanismos (de comunicação, socialização, negociação de sentidos e reconstrução criativa) através dos quais a ciência se pode incorporar noutras culturas – com o que isso significa em termos de clarificação dos processos e dos efeitos do que genericamente se tem denominado a promoção da cultura científica das populações.

PARTE III

*Políticas e práticas de promoção de cultura científica:
o caso do programa Ciência Viva*

Ao longo deste trabalho procurou-se dar conta dos múltiplos enquadramentos – sociais, políticos e analíticos – que se têm encontrado subjacentes à consideração da problemática da relação entre ciência e cidadãos nas sociedades modernas. Pretendeu-se, em particular, demonstrar que o aparente consenso em torno da pertinência e da urgência da implementação de estratégias que possam permitir um contacto mais próximo das populações com o universo cultural da ciência – especialmente evidente nos últimos anos – está longe de invalidar a presença, em simultâneo, de um vasto conjunto de entendimentos acerca destas medidas, dos seus propósitos, possibilidades de concretização e alcances – concepções que, nem sempre se revelando convergentes, não deixam, porém, de anunciar igualmente alguma complementaridade ou potencial de articulação.

Conforme anunciado na introdução geral, nesta última parte optou-se por analisar, com maior profundidade, uma iniciativa pública concreta nestes domínios – mais especificamente, o *programa Ciência Viva*, implementado em Portugal desde 1996.

A opção pelo desenvolvimento deste estudo de caso (que, em boa medida, comporta a exploração de vários casos, atendendo às várias áreas de intervenção do próprio programa) prendeu-se, desde logo, com razões de ordem circunstancial. A autora desta dissertação teve, nos últimos anos, a oportunidade de participar nalguns projectos de pesquisa (desenvolvidos no quadro do Centro de Investigação e Estudos de Sociologia, CIES-IUL) que tomaram como objecto de estudo algumas das principais linhas de actividade do *Ciência Viva*, o que lhe permitiu um acesso privilegiado a muitos dos seus protagonistas e a recolha de informações diversificadas a este respeito²⁰¹. Mais ainda, ao desenvolver actividades profissionais num centro de investigação que tem colaborado activamente na organização de actividades que procuram dar resposta aos desafios lançados pelo programa, acabou por estar directamente envolvida na concepção e realização de várias acções de familiarização de públicos escolares

²⁰¹ Neste âmbito será de assinalar a participação no estudo desenvolvido a propósito da difusão de projectos de ensino experimental das ciências integrados no âmbito do Concurso *Ciência Viva* (Costa e outros, 2005); a colaboração no acompanhamento e avaliação do projecto “Permanent European Resource Centre for Informal Learning (PENCIL)”, projecto europeu coordenado em Portugal pelo Pavilhão do Conhecimento, que visava o desenvolvimento de actividades pedagógicas que transpusessem, para o ensino formal da matemática, práticas e materiais habitualmente usados em centros de ciência (Conceição, Coelho e Costa, 2006; Costa, Conceição e Coelho, 2006; Conceição, 2007); a participação na equipa do projecto “Gender Awareness Participation Process: differences in the choices of science careers (GAPP)”, projecto europeu com a participação da Agência *Ciência Viva* / Pavilhão do Conhecimento, centrado na análise da relação dos jovens com a ciência e a tecnologia, sob uma perspectiva de género (Conceição e Capucha, 2007); a análise, a pedido da própria Agência, das apreciações expressas pelos públicos da campanha nacional *Ciência Viva no Verão*, e ainda o desenvolvimento de alguns estudos de caso acerca destes eventos em 2009 (Conceição, 2008, 2010b, 2010c); bem como um conjunto de outras colaborações e contactos mais pontuais estabelecidos com protagonistas estratégicos de várias acções de promoção de cultura científicas realizadas nos últimos anos em Portugal.

com as práticas de investigação em sociologia. Tal participação suscitou um conjunto de reflexões – aliás, já apresentadas em Conceição e outros (2008) – que obviamente servem também de base a algumas das considerações adiante expostas.

A escolha do caso do Ciência Viva decorreu, contudo, também da constatação da posição central que as actividades desenvolvidas ao abrigo deste programa têm inegavelmente assumido no panorama recente das práticas de promoção da cultura científica em Portugal, e da atenção que estas não raras vezes têm suscitado nos fóruns de debate internacional sobre estes temas (Miller e outros, 2002). Junta-se a isto o facto de a observação destas iniciativas permitir uma análise estratégica, por um lado, da diversidade de actores sociais que têm vindo a participar nestas acções e da multiplicidade de concepções e modalidades que, na contemporaneidade, têm vindo a ser adoptadas nos contactos da ciência e dos cientistas com os públicos não especializados; e, por outro, do modo como, em determinadas circunstâncias, uma intervenção política de pendor claramente público-institucional (como é o caso) se pode articular de modo estreito com outras dinâmicas de acção social.

Tomar tais exemplos em consideração permite, ainda, a ilustrar e contextualizar muitos dos dilemas e das opções que, em termos concretos, vão sendo enfrentados aquando da programação e materialização deste tipo de actividades. Trata-se, portanto, se se quiser, de tomar como objecto de análise a *promoção da cultura científica tal qual ela se faz* – procurando assim pôr a problematização teórica em contacto directo com a observação empírica, e, de algum modo, ajudar a informar a primeira com indicações que só da segunda podem advir.

Tratando-se de um estudo de caso – mais ainda, com múltiplas vertentes – a estratégia metodológica adoptada assentou necessariamente na conjugação de diversas técnicas de pesquisa, tanto de natureza quantitativa-extensiva como qualitativa-intensiva. Assim sendo, à construção e análise de diversas bases de dados (com informação sistematizada relativa, entre outros, ao volume de projectos realizados nas várias áreas de intervenção do Ciência Viva, aos seus protagonistas, áreas temáticas ou locais de realização) aliou-se a realização de diversas entrevistas a actores sociais estratégicos na concretização desta iniciativa (a nível central e local), a observação directa (nalguns casos, participante) de várias das acções ao seu abrigo desencadeadas, bem como, ainda, a análise de um conjunto vasto de documentos (programas políticos, regulamentos, projectos e outras apresentações) ilustrativos das orientações e das dinâmicas de desenvolvimento do programa em causa.

Programa Ciência Viva: contexto, génese e concretização

O programa Ciência Viva, lançado em Portugal em 1996, está longe de poder ser considerado uma iniciativa inesperada ou acidental. Ele terá sido, pelo contrário, resultado directo de um conjunto de condições convergentes então reunidas, nos planos do contexto e dos actores. Tais condições foram fruto, tanto das mudanças políticas naquela data verificadas (designadamente, o início de um novo ciclo governativo), como de um conjunto de experiências e reflexões que, nestes domínios, vinham já a ser desenvolvidas no país desde alguns anos a esta parte (mesmo que de modo relativamente pontual e avulso). Poder-se-á ainda por certo afirmar que este programa reflectirá uma estratégia política mais abrangente que, desde então, se procurou materializar no que respeita ao desenvolvimento da ciência em Portugal; mas também que a sua implementação só foi possível graças à considerável adesão que muitos agentes sociais (no campo da investigação, da educação, da cultura ou do desenvolvimento local, entre outros) demonstraram face objectivos então propostos. É dessas condições, intenções e actores, assim como das formas de concretização do Ciência Viva, das suas principais características e desenvolvimentos que se procurará dar conta nas próximas páginas²⁰².

Tendo assumido o cargo de Ministro da Ciência e da Tecnologia após as eleições legislativas de 1995 (que deram a vitória ao Partido Socialista, então liderado por António Guterres), José Mariano Gago é consensualmente apontado como o protagonista central da concepção e implementação inicial deste programa – à semelhança, aliás, de outras medidas de política por essa época desencadeadas no que respeita ao desenvolvimento da investigação científica no país e à difusão das novas tecnologias de informação²⁰³.

O Ciência Viva é uma ideia do professor Mariano Gago, que há muitos anos vinha trabalhando e reflectindo sobre as questões da cultura científica e da educação científica. Quando tem condições de pôr em prática actividades neste sentido, devidamente enquadradas e organizadas, não perde tempo. (R.V.)

²⁰² Serão aqui retomadas algumas das análises desenvolvidas pela autora desta dissertação, em conjunto com outros colegas, no livro *Cultura Científica e Movimento Social* (Costa e outros, 2005), em particular no que respeita aos primeiros anos de implementação do programa.

²⁰³ A propósito dos diversos temas abordados, incluíram-se no texto passagens das entrevistas concedidas por Rosalia Vargas (R.V.), Ana Noronha (A.N.) e Carlos Catalão (C.C.), protagonistas centrais do lançamento do programa Ciência Viva; bem como excertos de entrevistas realizadas junto de outros agentes envolvidos em actividades realizadas ao abrigo deste programa. Refira-se que também José Mariano Gago foi entrevistado a este propósito.

Este destacado investigador²⁰⁴ participara activamente durante a primeira metade da década de 90 em diversos grupos de trabalho, à escala europeia, cuja agenda se centrava em questões como o desenvolvimento da produção científica e tecnológica, o emprego científico, os modos de relação entre ciência e sociedade, o ensino das ciências e a cultura científica dos cidadãos europeus (veja-se, entre outros, Solomon e Gago, 1998). O confronto com estas problemáticas e o contacto com experiências já desencadeadas noutros países – tal como exposto na segunda parte desta dissertação, e como patente na apresentação, em 1995, do Livro Branco para a Educação e Formação na Europa – terá sido por certo relevante para o lançamento de um programa com os contornos do Ciência Viva (facilitando até, inclusive, a sua posterior projecção internacional).

Já porém no plano nacional, e alguns anos antes, Mariano Gago tinha estado directamente implicado em acções de educação e divulgação científicas, bem como em cargos de gestão pública no domínio da ciência e da tecnologia. Com Maria da Conceição Abreu foi, por exemplo, responsável pela organização da exposição “De que são feitas as coisas?”, patente no Instituto Superior Técnico em Julho de 1981 (aquando de uma conferência internacional no domínio da física). Esta mostra – uma das primeiras exposições científicas realizadas em Portugal, alvo de considerável afluência – orientou-se manifestamente segundo princípios próximos dos que viriam a ser adoptados em muitas das iniciativas do Ciência Viva (ex. a exploração de conteúdos científicos em articulação com a experiência quotidiana dos cidadãos, a apresentação de projectos de pesquisa em curso ou a possibilidade dos públicos manusearem directamente alguns aparelhos, colocarem questões aos cientistas ou com eles debaterem temas com estas áreas relacionados) (Delicado, 2005).

No plano da intervenção política, Mariano Gago assumiu, entre 1986 e 1989, a presidência da Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica (JNICT), tendo sido, entre outros, responsável pelo lançamento do Programa Mobilizador de Ciência e Tecnologia em Portugal. Beneficiando do acesso aos financiamentos decorrentes da adesão à (então designada) Comunidade Económica Europeia, davam-se por essa época (ainda sob a égide do XI Governo Constitucional, liderado por Aníbal Cavaco Silva) os primeiros passos no sentido

²⁰⁴ Presidente da Associação de Estudantes do Instituto Superior Técnico (1969-1970) e um dos mais eminentes dirigentes do movimento estudantil português nesse período, José Mariano Gago desenvolveu posteriormente a sua actividade profissional de investigador no domínio da física experimental das partículas elementares em Paris, na Escola Politécnica, em Genebra, na Organização Europeia de Pesquisa Nuclear (CERN), e em Lisboa, no Laboratório de Física Experimental de Partículas, que criou e de que foi presidente. Foi vários anos professor de física no Instituto Superior Técnico, antes de assumir outros cargos de cariz político, tendo regressado à investigação e docência nos períodos em que não desempenhou funções de gestão pública. Conforme se verá, tornou-se Ministro da Ciência e da Tecnologia dos XIII e XIV Governos Constitucionais (1995-1999; 1999-2002), chefiados por António Guterres, e voltou a liderar o Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior nos governos de José Sócrates (2005-2009; 2009-2011).

da implementação de medidas de política tendo em vista um desenvolvimento mais efectivo da ciência e da tecnologia no país. No que toca especificamente à divulgação científica é, neste contexto, de referir a criação do Projecto de Sensibilização da Juventude para a Ciência e a Tecnologia. Pese embora não concretizado em toda a sua extensão, poder-se-á considerar que este constituiu a primeira acção governamental de vulto na área da cultura científica²⁰⁵.

Se é assim de frisar que a política para a ciência e a tecnologia, e as iniciativas públicas de promoção da cultura científica e tecnológica, não nascem em Portugal exclusivamente em meados da década de 90 do século XX – tal como a própria participação de Mariano Gago nestes domínios não se inicia por essa data – é, porém, certamente de admitir que o início de nova legislatura em 1995 constituiu um momento de viragem decisivo na transformação do panorama nacional nestes sectores. Aspecto fundamental a ter em conta é, desde logo, a própria constituição de um Ministério dedicado em exclusivo a esta área de intervenção pública – algo nunca verificado na história política e administrativa do país, e que veio por certo favorecer um crescente protagonismo das políticas de, e para a ciência, e a sua perspectivização de modo mais abrangente. Só tendo este processo por referência melhor se pode entender o lançamento e a concretização de um programa como o Ciência Viva²⁰⁶.

Em boa medida, as estratégias então adoptadas, nos vários domínios de acção do novo Ministério, procuraram concretizar as ideias anos antes apresentadas por Mariano Gago (1990) no *Manifesto para a Ciência em Portugal*. Este livro expunha de modo claro a incipiência da grande maioria das actividades de investigação científica desenvolvidas no país, a fragilidade das instituições que lhes serviam de suporte e a sua fraca articulação com outras esferas da sociedade. Explicitando os obstáculos ao desenvolvimento económico, social e cultural que a inexistência de uma ciência consolidada, dinâmica e em consonância com o que de melhor se fazia no estrangeiro, acarretava para Portugal, o manifesto propunha a reestruturação do sistema científico e tecnológico nacional, o investimento em meios humanos e infra-estruturas de suporte à investigação e o reforço da autonomia das instituições

²⁰⁵ Este resultou de uma acção conjunta da Secretaria de Estado da Investigação Científica, da JNICT, da Secretaria de Estado da Juventude, do Fundo de Apoio aos Organismos Juvenis, da Associação para a Divulgação da Ciência e da Tecnologia e da Associação Juvenil de Ciência. Através desta iniciativa foi possível construir materiais expositivos, relativos a temáticas científicas e às principais entidades do sistema científico-tecnológico nacional, que por esses anos circularam por algumas das capitais de distrito, por ocasião das chamadas Semanas de C&T (muitos desses materiais viriam, aliás, a integrar posteriormente o primeiro Centro Ciência Viva, no Algarve) (Delicado, 2005).

²⁰⁶ Nos anos anteriores as políticas públicas no domínio da ciência tinham-se encontrado, em larga medida, subalternizadas sob a chancela de uma secretaria de estado dependente do Ministério do Planeamento e Administração do Território, apresentando-se dependentes da ideia de que a investigação científica nacional deveria, antes de mais, contribuir para o surgimento ou aperfeiçoamento de novas aplicações tecnológicas com impacto directo no crescimento económico e no desenvolvimento regional (veja-se, a este propósito, os programas dos anteriores governos constitucionais). Na nova legislatura tais políticas assumiriam, pelo contrário, uma agenda própria, passando, também por isso, a ser dotadas de recursos até à data nunca alcançados.

científicas, assente em processos transparentes de avaliação de qualidade, independentes e de acordo com os critérios de relevância científica usados a nível internacional. Tais propostas visavam, em última análise, a criação de condições favoráveis para que se rompesse o tradicional *isolamento da ciência* no país – isolamento verificado não só face às instituições científicas estrangeiras mas, também, face aos mais variados campos da vida social nacional (da política à economia, da educação à cultura).

Aspecto alvo de forte atenção neste ensaio fundador era a necessidade de apostar na renovação da educação científica. Tal estratégia passaria pelo reforço da formação especializada de jovens cientistas mas, também, pela melhoria dos processos de educação científica elementar, dirigidos à generalidade da população estudantil, desde os primeiros anos de escolaridade, tendo em vista “(...) a recriação, pela vida fora, de capacidades de compreensão e de aprendizagem das ciências a um nível básico e a sua articulação com outros domínios culturais” (Gago, 1990: 103). Mais ainda, destacava-se a importância de proporcionar às crianças e jovens, em meio escolar, não uma abordagem livresca do conhecimento científico, mas um contacto directo com actividades práticas de observação e experimentação, capazes de colocar tal conhecimento ao serviço da resolução de problemas concretos e de estimular atitudes de descoberta e análise crítica – estratégias que viriam a constituir uma das pedras de toque do programa Ciência Viva. De igual modo se apelava à articulação entre os currículos escolares e aquilo que de mais recente se fazia, e debatia, em matérias de ciência e tecnologia, em processos pedagógicos preferencialmente apoiados no contacto directo de professores e alunos com as instituições científicas de maior qualidade e seus profissionais – outro dos aspectos centrais à política do Ciência Viva.

A educação científica básica era entendida como elemento indispensável à promoção de uma melhor compreensão da ciência pelos cidadãos portugueses, sem a qual os desígnios de desenvolvimento do país e de consolidação do que se designaria como uma sociedade do conhecimento dificilmente se concretizariam. A escola surgia, pois, como espaço privilegiado para a realização de tais objectivos; pese embora necessariamente complementada por outros contextos educativos, de carácter não formal ou informal (como museus, debates, exposições mediáticas, etc.), dirigidos a públicos mais alargados.

Por detrás do Ciência Viva esteve, desde o início, o princípio de que a cultura científica começa na escola, de que esta é o sítio mais importante para tratarmos do futuro da cultura científica dos nossos cidadãos. (...) Era importante dar uma oportunidade às escolas para que propusessem as suas iniciativas e apresentassem as suas ideias. Desde logo se acreditou que muitas coisas aí nasceriam. (A.N.)

É importante notar que a cultura científica das populações tendia, assim, a ser por Mariano Gago perspectivada (no *Manifesto*, como nos muitos discursos que proferiu enquanto ministro) não somente como o conhecimento acerca das principais teorias avançadas pela ciência moderna mas também, porventura antes de mais, como o reconhecimento e apropriação de um conjunto de atitudes perante o mundo características da prática científica – a curiosidade pela descoberta, a capacidade de análise crítica, a confiança no poder da razão e do debate informado – que interpretava como fundamentais para o desenvolvimento do tecido social, económico e político. Igualmente decisiva entendia ser a capacitação dos cidadãos para que estes pudessem reconhecer o papel que a ciência desempenha nas sociedades contemporâneas e apreciar, de modo informado e por isso crítico, a qualidade e pertinência da produção científica.

Os desígnios de desenvolvimento das actividades e instituições de investigação em Portugal, por um lado, e de promoção da cultura científica dos portugueses, por outro, andariam, pois, claramente de mãos dadas. A consolidação das instituições científicas nacionais constituiria uma base fundamental para o reforço da divulgação e da educação científicas no país; mas a melhoria dos níveis de compreensão pública da ciência era, também, um instrumento decisivo para que tal aposta política na ciência se pudesse concretizar, de modo mais consensual e com melhores resultados no que toca à efectiva incorporação dos produtos científicos nas diversas esferas da sociedade. “A promoção da cultura científica e tecnológica foi erigida em objectivo estratégico central da política científica”, resumirá o Governo nas Grandes Opções do Plano para 2000.

No início da legislatura eram no país consensualmente reconhecidos os défices de literacia científica de grande parte da população, a escassez de anteriores experiências de divulgação científica em Portugal, as fragilidades dos processos de educação científica na maioria das escolas portuguesas, bem como o reduzido contacto entre a comunidade científica e outros profissionais, nomeadamente professores do ensino básico e secundário, jornalistas ou outros agentes culturais. Se esta situação conferia especial pertinência a todos os esforços que pudessem ser desenvolvidos nestes domínios, ela perspectivava também obstáculos vários à implementação de tais iniciativas, e ao seu sucesso em larga escala – apenas atenuados pela constatação do interesse que, ainda assim, alguns segmentos da população demonstravam já face aos novos desenvolvimentos científicos ou que alguns agentes sociais manifestavam em participar, de modo mais activo, em projectos que pudessem contrariar o tradicional isolamento social da ciência portuguesa.

Como o próprio Governo fez questão de salientar no texto das Grandes Opções do Plano aprovadas em 1997 – quando entre os principais desígnios da política do Ministério da Ciência e da Tecnologia passou a constar o objectivo de “enraizar a ciência no país” – os níveis de literacia científica da população portuguesa apresentavam-se bastante baixos, especialmente se comparados com a média europeia. Retomando os resultados do estudo do Eurobarómetro realizado no início dos anos 90, o Governo destacava naquele documento: “(...) Portugal é o país da Europa onde é maior a crença na astrologia (...) e menor a compreensão do método experimental para a resolução de problemas”. Pese embora se mantivesse no país a convicção generalizada de que o progresso científico estaria intimamente ligado ao desenvolvimento, bem como alguma facilidade na angariação de jovens para carreiras científicas (o que começava a não já acontecer noutras nações europeias), eram também menores, em média, os conhecimentos científicos da generalidade da população (tal como aferidos neste tipo de estudos). Mais ainda, a distribuição deste saber apresentava “(...) características peculiares e reveladoras, exibindo um comportamento bimodal típico da coexistência de populações que ‘sabem bastante’ e de outras que ‘pouco sabem’, comportamento típico de ‘sistemas de ensino elitistas’”. O Governo assumia assim que as oportunidades de contacto com a ciência e de desenvolvimento de percursos profissionais a esta associados se mantinham, em larga medida, privilégio de elites, o que em nada favoreceria uma efectiva apropriação do conhecimento científico, dos seus processos e valores, na sociedade portuguesa. Impunha-se, pois, democratizar tais acessos.

No campo da educação formal, era notória a fraca atenção conferida nos currículos dos primeiros ciclos de ensino às temáticas das ciências, bem como a escassez de recursos para a implementação de metodologias de ensino experimental das ciências na grande maioria das escolas portuguesas (quer em termos materiais, quer no que toca à formação dos docentes ou à própria organização dos processos de avaliação dos alunos). Eram então evidentes as dificuldades por muitos educadores sentidas na indução de aprendizagens efectivas e estimulantes, entre os jovens, nos domínios da matemática, das ciências e das tecnologias, designadamente aprendizagens baseadas na utilização de procedimentos experimentais e de evidências empíricas, e não exclusivamente em práticas discursivas de exposição abstracta²⁰⁷.

A este propósito, Mariano Gago tinha já considerado manter-se em Portugal “(...) a ilusão de que as ciências fundamentais e as ciências sociais e humanas vivem de lápis e papel

²⁰⁷ Inquéritos internacionais, aplicados em Portugal pelo Departamento de Estudos e Planeamento do Ministério da Educação em 1989-1992, revelavam precisamente este panorama. Mais de ¼ dos alunos inquiridos declarara nunca ter tido qualquer contacto com metodologias experimentais de aprendizagem ao longo do seu percurso escolar, sendo aqueles que mais frequentemente tinham tido acesso a experiências nestes domínios os que melhores resultados demonstravam (Ramalho, 1994, 1996).

num céu estrelado apenas de conceitos onde não penetra a materialidade dos instrumentos, do trabalho de terreno, dos arquivos, da experimentação, e não se conseguem entender as relações – por vezes bem directas – entre a prática dessas ciências e o respectivo contexto social, pois os seus resultados imediatos parecem afastados das aplicações comuns” (Gago, 1990: 126). E, neste ponto, fazia também questão de denunciar aquilo que considerava manifestações da persistência de uma forte resistência cultural em aceitar o trabalho manual (necessariamente parte de qualquer prática de observação ou experimentação científica) como algo intelectualmente interessante ou fonte de saber erudito – resistência que, tendo raízes culturais antigas, se poderia estar a reforçar com a qualificação e terciarização das profissões das classes médias emergentes, empenhadas em quebrar com um passado de pobreza associado ao desempenho de tarefas manuais em sectores económicos tradicionais.

Ainda assim era também reconhecido que alguns dos profissionais a actuar no campo da educação formal – nomeadamente professores do ensino básico e secundário – manifestavam já algum interesse na oportunidade de contribuir activamente para a reversão deste panorama. Tanto mais que os novos desafios inerentes à massificação do ensino e à progressiva autonomização das organizações escolares apontavam para a necessidade de estas se abrirem ao meio envolvente e formularem projectos independentes, capazes de responder às necessidades particulares de cada comunidade educativa e de ajudar a superar os fracos resultados escolares apresentados por muitos dos alunos portugueses²⁰⁸. O mesmo se passaria no que toca ao interesse pontual de alguns investigadores (a trabalhar em instituições de pesquisa ou de ensino superior) em participar mais directamente em actividades de divulgação e promoção da educação científica – interesse que os fundadores do programa Ciência Viva entendiam poder ser potenciado caso se garantissem os recursos essenciais ao desenvolvimento de tais iniciativas²⁰⁹.

²⁰⁸ Será igualmente de referir que as filosofias de ensino associadas ao movimento CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade, em desenvolvimento noutros países ocidentais, começavam também a ser cada vez mais reconhecidas no contexto de formação de professores em Portugal. Pese embora estas possam não ser totalmente coincidentes com os propósitos avançados por Mariano Gago – por exemplo, no que respeita ao seu centramento numa filosofia de ensino centrada no aluno, que, no limite, se pode revelar contrária a uma clara imposição de objectivos programáticos transversais a toda a população escolar – elas constituirão por certo um estímulo à exploração, por métodos inovadores, de temáticas relacionadas com a ciência e as suas aplicações (Solomon e Aikenhead, 1994; Solomon e Gago, 1998).

²⁰⁹ De acordo com os membros da equipa que esteve na base do lançamento do programa Ciência Viva, tal seria particularmente evidente entre os investigadores cujos percursos académicos ou profissionais tinham implicado estadias noutros países, em organizações com práticas de relação inter-institucional mais desenvolvidas (e que entretanto começavam a regressar a Portugal), bem como entre aqueles cujos filhos se inseriam agora no sistema de ensino e que mantinham, por isso, uma relação mais directa com determinadas comunidades educativas. Algumas iniciativas pontuais de contacto entre investigadores e professores do ensino básico ou secundário tinham já sido desencadeadas, frequentemente a título individual e exploratório.

Por outro lado, importa não esquecer que algumas actividades relevantes de divulgação científica tinham sido já realizadas em Portugal, ou estavam em processo de concepção, e que, inclusive, alguns investigadores há muito reivindicavam a criação de melhores condições para o seu desenvolvimento – por exemplo, no domínio da museologia científica (Delicado, 2005, 2006; Fiolhais, 2011). Vários podem ser os casos citados neste âmbito, todos eles dando conta de alguma acumulação de competências nestas matérias²¹⁰. É de referir igualmente que, em 1993, a Secretaria de Estado da Ciência e da Tecnologia tinha já lançando o chamado Programa Viver a Ciência, através do qual se convidaram entidades várias – centros de investigação, universidades, museus, bibliotecas, associações, empresas ou autarquias – a propor e levar a cabo, durante uma semana pré-determinada, um conjunto de actividades bastante semelhantes àquelas que viriam a caracterizar as Semanas de Ciência e da Tecnologia posteriormente dinamizadas pelo Programa Ciência Viva²¹¹.

Estas experiências teriam sido, porém, até à data, relativamente pontuais e em grande medida dependentes da “carolice” de um reduzido número de cientistas e professores universitários, não raras vezes alvo, inclusive, de alguma desconfiança entre os seus pares. Panorama semelhante verificar-se-ia no que respeita à edição de livros ou revistas de divulgação científica. Embora fosse já de assinalar a criação, em 1980, da colecção “Ciência Aberta” da editora Gradiva – no quadro da qual se publicariam muitos dos mais recentes êxitos internacionais deste tipo de literatura, bem como, posteriormente, alguns livros de divulgação da autoria de cientistas portugueses – ou ainda o surgimento de algumas revistas especializadas neste domínio (estas com sérias dificuldades de manutenção) – como foi o caso, entre outras, da já extinta “Colóquio Ciências” da responsabilidade da Fundação

²¹⁰ Entre estes lembre-se as acções desencadeadas desde o final dos anos 70 por Fernando Bragança Gil em prol da criação de um museu de ciência no quadro da Universidade de Lisboa (cujos estatutos só viriam a ser publicados em 1990); a anteriormente referida exposição “Como se fazem as coisas”, de 1981; as mostras itinerantes organizadas, no final da década de 80, pela Associação de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento (entretanto extinta) no seguimento do já citado Projecto de Sensibilização da Juventude para a Ciência e a Tecnologia, projecto posteriormente relançado em 1993; a concepção, em 1992, das primeiras exposições interactivas do que viria a ser o Exploratório Infante D. Henrique (Coimbra), centro de ciência que, aliás, resultou de uma proposta do Instituto Nacional de Investigação Científica e do Ministério da Educação para a criação de três centros de ciência no país (na época só este se chegou, contudo, a concretizar); a exposição sobre aeronáutica patente no Centro Cultural de Belém em 1993/94 onde se apresentava o projecto Po-Sat 1, liderado por Fernando Carvalho Rodrigues; na mesma data, a exposição sobre dinossauros apresentada no Museu Nacional de História Natural por iniciativa do geólogo António Galopim de Carvalho; ou, finalmente, no âmbito da iniciativa privada, o projecto de desenvolvimento de um museu de ciência e tecnologia protagonizado pela Associação Industrial Portuense (actual Associação Empresarial de Portugal), que viria já em 1998 a dar origem ao Visionarium (Europarque, Santa Maria da Feira), entretanto integrado na rede de Centros Ciência Viva, à semelhança do Exploratório.

²¹¹ Segundo as notícias da época, a primeira edição deste evento terá tido uma adesão limitada (tanto por parte das instituições como dos públicos); mas, nas duas que se seguiram, a mobilização terá sido superior, contando-se na última já com a colaboração de perto de 80 instituições (Delicado, 2005).

Calouste Gulbenkian. A tematização regular da ciência nos espaços informativos da comunicação social portuguesa dava então também os primeiros passos²¹².

Esta evolução acompanharia algum crescimento do interesse dos consumidores portugueses (leitores ou espectadores agora cada vez mais escolarizados) por este tipo de assuntos, bem como o gradual envolvimento dos cientistas em iniciativas de divulgação científica (Machado e Conde, 1988, 1989). A ela não seria, ainda, alheio o progressivo surgimento, na esfera da discussão pública, de algumas polémicas associadas à aplicação de processos e conhecimentos de base científica, e de novos debates em torno das opções da política científica e tecnológica nacional (Gonçalves, 2000a; Gonçalves e Castro, 2003). Mas, se é certo que a tendência de expansão destas iniciativas, ao longo da década de 80 e início dos anos 90, seria sem dúvida de assinalar – tanto mais que, pese embora tímida, claramente contrastava com o verificado no longo período da ditadura – inegável era, todavia, que a maioria dos portugueses se manteriam ainda fortemente afastados destas ofertas e que boa parte da comunidade científica nacional nelas não se envolveria.

Na época do lançamento do Programa Ciência Viva, o número de cientistas a trabalhar em Portugal era, como se sabe, particularmente escasso e os recursos financeiros disponíveis apresentava-se bastante reduzidos, pelo que o envolvimento directo destes em iniciativas que fossem além das estritas actividades de investigação e docência raramente seria considerado como prioritário²¹³. Na generalidade dos casos, a comunidade científica portuguesa (concentrada quase exclusivamente nas universidades e outras instituições científicas dependentes de financiamento público) demonstrava, além de pouco interesse na divulgação alargada do seu trabalho, algum alheamento face à problemática da promoção da cultura científica. Romper com o isolamento social da ciência em Portugal – objectivo prioritário do

²¹² Nomeadamente em jornais de referência como o “Expresso” e, posteriormente, o “Público”; ou ainda na RTP, primeiro com programas como “C&T, Invenção do Futuro” de António Manuel Baptista (em 1986), posteriormente (em 1996) com a entrada em emissão do magazine de ciência “2010”, este com considerável longevidade pela mão do jornalista Vasco Trigo. Existem vários estudos onde se encontram descrições pormenorizadas destes acontecimentos, genericamente apresentados em Costa, Conceição e Ávila (2007). No que toca às iniciativas de divulgação científica, veja-se ainda os trabalhos publicados por Machado e Conde (1988), Duarte (2000), Delicado (2005) e Fiolhais (2011); sobre os seus públicos, Machado e Conde (1989) e Costa, Ávila e Mateus (2002); mais especificamente sobre a presença da ciência nos meios de comunicação social, Duarte (2000), Casaleiro (2000), Mendes (2003), Mendonça (2006) e Fonseca (2010).

²¹³ A título de exemplo pode referir-se que, em 1995, Portugal contava com 11 599 investigadores, ou seja, 2,4 investigadores por mil indivíduos activos, número que, estando já longe do registado na década anterior (em 1984 esta permilagem tinha sido de apenas 1,0), era porém bastante mais baixo do que viria a ser atingido no final dos anos 2000 (em 2008, foram contabilizados em Portugal 40 408 investigadores, representando uma permilagem de 7,2 face à população activa). O mesmo se verificava quanto à despesa total em I&D: em 1984 esta rondara 0,32 % do PIB; em 1995 tal valor tinha já subido para 0,57% do PIB, ainda assim muito longe dos valores registados por essa época noutros países europeus (a média de despesa em I&D na União Europeia era já, em meados dos anos 90, de cerca de 1,8% do PIB); em 2008 este indicador viria a atingir em Portugal os 1,55%, crescimento para qual terá contribuído decisivamente não só o investimento do Estado neste sector mas também, mais recentemente, o aumento do investimento privado em I&D (GPEARI, 2011).

novo Ministério liderado por Mariano Gago – passaria pois, necessariamente, por alterar esta situação.

Só promovendo o contacto entre a comunidade científica que está a fazer a ciência, no momento, os professores que a estão a ensinar (...) e, em última análise, o público em geral, é que se promove a cultura científica. Essa passagem de ideias que é fundamental. A ligação entre comunidade educativa e científica atravessa todas as actividades do Ciência Viva e é um aspecto absolutamente fundamental. (...) Era um problema convencer os docentes a tirar do seu tempo livre ou do seu tempo de investigação, o tempo necessário para fazer estas actividades, quando, ainda por cima, ainda não havia grandes problemas quanto ao recrutamento de alunos. E os recursos eram escassos, a ciência portuguesa estava a começar a crescer. (...). Havia um pequeno grupo que fazia algumas acções, pequenas demonstrações, palestras. (...) Quando o Ciência Viva é lançado houve, assim, algumas entidades que chamaram a si a responsabilidade de avançar com esta ideia e que mais rapidamente apadrinharam o projecto. (A.N.)

É neste contexto que, após a tomada de posse do novo governo, em 1995, o investimento público na produção e na difusão alargada da ciência e da tecnologia passa a assumir-se decididamente como área de intervenção estratégica da acção governativa. Faz-se então também questão de salientar que este investimento deveria ter um carácter estruturante, resultado não apenas da necessidade de apoiar o desenvolvimento de projectos pontuais, de natureza mais imediatista, mas, acima de tudo, de encetar esforços no sentido de dotar progressivamente estes domínios de actividade com os recursos – financeiros, materiais, humanos, organizacionais e relacionais – indispensáveis à criação de uma dinâmica de crescimento sustentada, que favorecesse a continuidade de tais políticas e fundasse processos de mudança cujos efeitos se perspectivariam somente a médio e longo prazo.

Neste quadro, o governo começa por proceder a alterações no Programa PRAXIS XXI – o programa operacional então em curso para a área da ciência – introduzindo uma alínea específica para “a difusão do conhecimento e da cultura científica por todo o tecido social e cultural do país”, que directamente financiará o lançamento do Programa Ciência Viva²¹⁴. Este afirma-se assim como o instrumento central da política pública nestes domínios, apresentando como objectivo estratégico “a promoção da educação científica e tecnológica na sociedade portuguesa, com especial ênfase nas camadas mais jovens e na população escolar dos ensinos básico e secundário”²¹⁵.

Numa clara demonstração da prioridade conferida a esta área de intervenção política, foi também anunciado que as iniciativas públicas de promoção da cultura científica e tecnológica – que, na esmagadora maioria dos casos, se enquadrariam, de facto, no Programa Ciência

²¹⁴ Quando, em 2000, tem início o III quadro Comunitário de Apoio, esta opção manter-se-á claramente, constituindo a promoção da cultura científica e tecnológica um dos três eixos estratégicos do Programa Operacional Ciência Tecnologia e Inovação (POCTI), a par do desenvolvimento do sistema científico, tecnológico e de inovação, e da formação e qualificação dos seus profissionais.

²¹⁵ Em <http://www.ucv.mct.pt/cienciaviva> (Setembro 2003).

Viva – beneficiariam de uma dotação orçamental na ordem dos 5% do total do orçamento do Ministério. Tal implicaria um investimento público bastante significativo neste domínio – inclusive superior ao registado na grande maioria dos países da Europa – tanto mais que, em Portugal, se estavam simultaneamente a desencadear esforços consideráveis no que toca ao investimento infra-estrutural nas instituições de produção científica. Esta aposta foi aliás, na época, frequentemente citada em fóruns de discussão internacional sobre estes temas, onde não raras vezes se apresentava o caso do Ciência Viva como um exemplo no que toca ao comprometimento dos governos nacionais na melhoria das condições de comunicação entre as instituições científicas e os públicos não especializados (Miller e outros, 2002)²¹⁶.

Nós tínhamos a sorte de ter, ao contrário do que acontecia na generalidade dos países, um Governo que estava plenamente consciente da importância da cultura científica, que não precisava de ser convencido disso, e que tinha realmente uma vontade de actuação prática, estando disposto a afectar os recursos necessários. (...) Havia, de facto, um clima de vontade política claramente expresso, que foi, do ponto de vista da eficácia e do crescimento do programa, absolutamente fundamental. (C.C.)

Num curto espaço de tempo, o número de iniciativas propostas pelas escolas e outras entidades aumentou fortemente. E isso, embora possa parecer surpreendente, tem razões de fundo. (...) Houve um empenhamento directo e muito forte do ministro. (...) Ia às universidades e às instituições científicas e apresentava o Ciência Viva, inclusive no estrangeiro. Frequentemente visitava alguns dos projectos a decorrer nas escolas. Isso aumentou a credibilidade do que fazemos, tornando tudo mais fácil. (R.V.)

Cedo se terá tido, porém, a noção de que o sucesso do programa (nos moldes em que viria a ser estruturado) dependeria não somente de questões de ordem orçamental mas igualmente da criação de condições que favorecessem o envolvimento activo de um leque alargado de agentes sociais – assente não só na perspectiva de angariação de novos recursos financeiros para novas actividades mas, em larga medida, na mobilização voluntária destes actores em torno dos desafios então lançados. Assim sendo, por certo importante foi o esforço desenvolvido por parte dos membros do Ministério no sentido de divulgar esta iniciativa junto das instituições educativas e científicas, de suscitar as primeiras adesões e parcerias, e de, posteriormente, conferir especial visibilidade e louvor – no plano mediático ou em circuitos mais restritos – às acções pioneiras desenvolvidas no quadro do Ciência Viva (designadamente àquelas que mais directamente iam ao encontro das orientações genéricas que informavam o programa, no que toca, por exemplo, à definição de metodologias e conteúdos, às formas de cooperação institucional ou aos efeitos e sinergias alcançadas).

²¹⁶ Importará neste ponto lembrar, por exemplo, que no quadro das políticas da União Europeia só recentemente se tinha começado a perspectivar intervenções públicas neste domínio – nomeadamente com o lançamento, em 1993, da *European Science Week*, por essa época ainda com manifestações pontuais – e que só mais tarde, em 1999, se lançaria no âmbito 5º Programa-Quadro para a Investigação (da Comissão Europeia) o programa *Raising Public Awareness of Science and Technology*.

Neste ponto é importante notar que nos próprios processos de avaliação das unidades de investigação – agora a cargo da recém-criada Fundação para a Ciência e a Tecnologia (e dos quais dependerá o acesso a importantes apoios financeiros) – passa a ser explicitamente valorizada a colaboração com organizações escolares e a participação em actividades de promoção de cultura científica²¹⁷. Tal facto, fruto da articulação entre as diversas linhas de actuação do Ministério e da sua clara aposta na criação de condições de suporte à expansão do programa Ciência Viva, terá certamente facilitado uma progressiva mudança de atitude de boa parte dos cientistas portugueses quanto ao seu envolvimento naquele tipo de iniciativas. Também esta estratégia não passou despercebida a muitos dos analistas que, na época, reflectiam sobre estas matérias no quadro internacional (Miller e outros, 2002).

Em termos institucionais, o lançamento do programa esteve a cargo de uma unidade criada especificamente para este efeito, em 1996, no quadro do Ministério da Ciência e da Tecnologia²¹⁸. Ter-se-á então entendido que tal opção organizativa – uma unidade integrada no próprio Gabinete ministerial – permitiria não só uma maior agilidade administrativa, e consequentemente uma mais rápida operacionalização de alguns dos projectos que se perspectivavam estruturantes para o programa, mas também uma maior proximidade ao ministro, empenhado ele próprio em acompanhar de perto este processo e em lhe conferir credibilidade acrescida. A equipa dessa unidade era inicialmente bastante pequena – apenas dois técnicos, com experiência de docência no ensino básico e/ou secundário e participação em actividades do Instituto de Inovação Educacional, e uma funcionária administrativa. A estes vieram posteriormente juntar-se outros elementos (nalguns casos já com origem no meio universitário), garantindo assim a possibilidade de expansão das iniciativas do programa²¹⁹.

É com sede institucional nesta unidade que, ainda em 1996 (três meses após a publicação do despacho ministerial atrás referido), é lançado o primeiro Concurso Ciência Viva. Este tinha como principal objectivo promover e apoiar iniciativas de ensino

²¹⁷ Veja-se o definido no Programa de Financiamento Plurianual das Unidades de I&D (Regulamento nº 1/98, de 30 de Janeiro de 1998) e, em termos mais genéricos, no Regime Jurídico das Instituições de Investigação (DL nº 125/99, de 20 de Abril de 1999).

²¹⁸ Através do despacho ministerial nº 6/MCT/96, um dos primeiros da acção deste novo ministério.

²¹⁹ Foi estratégica a opção de recrutar pessoas antes directamente envolvidas no campo da educação (por isso com maior independência face a quaisquer grupos de investigação), cujas competências e conhecimentos acumulados (na área do ensino e, designadamente, das novas ferramentas multimédia/internet, mesmo que não necessariamente ligados à área da educação em ciências) pudessem permitir uma melhor adequação do programa Ciência Viva ao meio educativo. Este perspectivava-se, nesta fase inicial, como o palco privilegiado da intervenção do programa. Tal não invalidou que, pouco tempo depois, a equipa tenha passado a contar também com uma pessoa com origem institucional no campo científico – com experiência de investigação e docência universitária, bem como de participação em actividades pontuais de divulgação científica (inclusive num dos projectos integrados no 1º concurso Ciência Viva). Esta contratação terá tido justamente em vista a maximização das possibilidades de articulação entre o Ciência Viva e a comunidade científica, nomeadamente no desenvolvimento de parcerias entre as escolas e as instituições científicas e de ensino superior.

experimental das ciências em escolas básicas e secundárias, sempre que possível assentes em parcerias com outras instituições, como centros de investigação, empresas ou associações. Um ano depois realizava-se o 1º Fórum Ciência Viva, momento por excelência de divulgação dos projectos entretanto desenvolvidos no âmbito do concurso. Pela mesma altura é concretizada a primeira edição da Ocupação Científica dos Jovens nas Férias, outra das iniciativas estratégicas da acção do programa, associada à organização de estágios de curta duração dirigidos a estudantes do ensino secundário, realizados em tempo de férias em instituições científicas (nomeadamente, unidades de investigação ou departamentos universitários)²²⁰.

Estas medidas precursoras – ligadas ao apoio à educação científico-tecnológica e ao ensino experimental das ciências nas escolas – assumiriam indiscutível protagonismo na primeira fase de concretização do Ciência Viva. Ainda assim é de frisar que, logo nesses primeiros anos de actividade, se assistiu também ao lançamento de iniciativas paralelas, que consubstanciavam a criação das outras linhas de intervenção do programa – e que reafirmaram, pois, a “promoção da cultura científica e tecnológica junto da população portuguesa”, em sentido mais genérico, como sua missão chave²²¹. Exemplos disso são, em Agosto de 1997, a abertura ao público do Centro Ciência Viva do Algarve (em Faro) e a realização da campanha nacional Astronomia na Praia, através da qual se procurou levar até junto das populações, em tempo de férias, a oportunidade de participar directamente em actividades de observação astronómica (iniciativa que viria a dar lugar à campanha Ciência Viva no Verão). Ou, pouco mais tarde, a organização das primeiras comemorações do Dia Nacional da Cultura Científica, com eventos dirigidos ao público em geral, precursores do que viria a ser a Semana da Ciência e da Tecnologia (mas também, em boa medida, na linha do já desenvolvido no âmbito do Programa Viver a Ciência, de 1993 a 1995, ou da participação portuguesa na *European Science Week*)²²².

O Ciência Viva procurará essencialmente constituir-se como pólo catalisador de um conjunto vasto de iniciativas protagonizadas por diversos agentes de algum modo relacionados com a educação e a divulgação científicas – entre os quais se destacariam, desde logo, as instituições escolares e as unidades de investigação, mas também outras entidades

²²⁰ No anexo A encontra-se uma cronologia das principais actividades desenvolvidas no âmbito do programa, desde a sua génese até ao final do ano de 2009.

²²¹ Em <http://www.cienciaviva.pt/>

²²² Neste âmbito será certamente de destacar ainda a organização, logo em 1996, do ciclo de colóquios “A Ciência Tal Qual se Faz”, sob a chancela do próprio Ministério (cujas comunicações foram publicadas em livro, em Gil, 1999). Este, além de poder ser entendido como um evento de divulgação científica (dirigido, em particular, a professores, estudantes universitários ou outros públicos particularmente interessados), constituiu, para comunidade científica portuguesa, um momento privilegiado de reflexão sobre os fundamentos e as práticas da ciência, o seu papel social e a sua relação com outras esferas culturais, reflexão que se perspectivava central à mudança que então se procurava imprimir nas instituições científicas nacionais e nos seus protagonistas.

que se anunciasses capazes de desencadear processos de educação não formal e informal junto da população portuguesa, como os museus, as associações, as autarquias locais ou as empresas. Tratar-se-ia, pois, na formulação apresentada pela equipa responsável, de “um programa aberto, promotor de alianças e estimulador de autonomia na acção”²²³.

Noutras palavras, não se pretendia impor actividades pré-concebidas e uniformes a qualquer dos agentes chamados a participar. Pelo contrário, procurar-se-ia suscitar a formulação de propostas e a adesão voluntária (pese embora, regra geral, suportada nalgum apoio financeiro) das diversas instituições com responsabilidade e interesse no domínio da promoção da cultura científica em Portugal. Entendia-se, aliás, que só tal garantiria condições para o desenvolvimento de projectos adaptados às realidades locais, às experiências e intuições das diversas entidades aderentes, e a criação de parcerias, promotoras de uma certa maximização dos recursos disponíveis e de uma crescente partilha de preocupações, conhecimentos e práticas nestes domínios. A autonomia concedida a equipas e instituições, e a abertura para o surgimento de modalidades inovadoras de difusão científica, assumir-se-iam, por princípio, como aspectos centrais na caracterização do programa, perspectivando-se que estes poderiam não só estimular a qualidade das iniciativas e a sua adequação aos públicos visados, mas também favorecer um mais forte empenho das instituições na prossecução dos objectivos propostos e um crescente enraizamento deste tipo de práticas na sociedade portuguesa.

Poderiam existir duas vias para o desenvolvimento de um programa deste género (...) Uma, que é a seguida normalmente, seria reunir uma série de especialistas sobre a área e pedir-lhes que definissem boas práticas e linhas de orientação. (...) Far-se-iam depois sugestões às escolas (mais ou menos vinculativas atendendo ao envolvimento do Ministério da Educação) para que estas implementassem determinados tipos de reformas no ensino das ciências. (...) A outra perspectiva seria perguntar aos principais actores – isto é, aos próprios professores – o que é que gostariam de fazer e quais consideravam serem as suas necessidades básicas. (...) De entre estas duas perspectivas, optou-se claramente pela segunda. (C.C.)

Tal princípio de autonomia estaria longe, porém, de implicar que o programa se abstinhasse de definir claramente quais os eixos de acção que regeriam a sua intervenção ou que não se procurasse garantir que todas as actividades enquadradas no Ciência Viva se orientavam segundo alguns princípios básicos fundadores. Assim sendo foram consagrados, desde o primeiro momento, três instrumentos fundamentais de acção (que até hoje se mantêm e que serão adiante alvo de apresentação mais pormenorizada): 1) um programa de apoio ao ensino experimental das ciências e à promoção da educação científica nas escolas; 2) uma

²²³ Em <http://www.ucv.mct.pt/cienciaviva> (Setembro 2003).

rede nacional de Centros Ciência Viva; 3) um conjunto de campanhas, regra geral nacionais, de divulgação científica dirigidas a públicos alargados.

Transversal a estes três eixos de actuação encontrar-se-ia o propósito de estimular preferencialmente iniciativas que proporcionassem uma aproximação às ciências, por um lado, baseada na observação e experimentação activas (e não em abordagens de carácter meramente discursivo); por outro, sempre que possível, assente no contacto directo dos públicos com os profissionais e instituições que actuam no campo da produção científica, com as suas práticas e processos produtivos; e, por outro ainda, passível de envolver audiências que poderiam estar, à partida, mais afastadas deste tipo de ofertas educativas (garantindo, por exemplo, a sua dispersão territorial ou ainda, na grande maioria dos casos, a sua gratuidade)²²⁴. Estas orientações – pese embora raramente explicitadas de modo sistemático e, eventualmente, nem sempre concretizadas em toda a sua extensão – tornam-se, todavia, evidentes quando se observa os contornos da grande maioria das acções apoiadas, bem como os discursos em diversos contextos proferidos pelos promotores do programa.

Passados dois anos sobre a criação da unidade ministerial que serviu de base para o lançamento do programa Ciência Viva deu-se uma mudança institucional decisiva: a criação da Associação Ciência Viva – Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica (ANCCT)²²⁵. O programa é, assim, desvinculado organicamente do Ministério da Ciência e da Tecnologia, passando a ser gerido por uma associação – usualmente conhecida como Agência Ciência Viva – que congrega algumas das mais relevantes instituições ligadas à ciência, tecnologia e inovação em Portugal²²⁶. Com esta opção procurou-se facilitar a expansão e consolidação, no quadro da nova associação, de uma equipa de trabalho especializada na gestão deste tipo de projectos²²⁷ mas, também, criar condições que favorecessem um maior enraizamento destas iniciativas (desde logo entre os associados), e

²²⁴ A este propósito é, aliás, interessante notar a própria designação que foi escolhida para este programa – *Ciência Viva*. Para além do carácter obviamente sugestivo da expressão, tal opção não terá sido alheia ao facto de este ter sido também o nome atribuído a um projecto lançado no Brasil, já em 1983, por um grupo de físicos liderado por Maurice Bazin, através do qual se procurou trazer para as praças públicas (ou seja, literalmente para a rua) um conjunto de cientistas e professores universitários que desafiavam as pessoas presentes (nalguns casos transeuntes, noutros jovens captados pelas associações locais) a envolver-se activamente em actividades de observação e experimentação científica, suportadas na manipulação de materiais bastante simples. Isso mesmo foi publicamente reconhecido no 3º Fórum Ciência Viva, em 1999, quando Bazin foi convidado a proferir a conferência inaugural do evento.

²²⁵ Com publicação no Diário da República, III série, do Despacho nº 256/98, de 5 de Novembro de 1998.

²²⁶ Os associados da ANCCT são a Agência de Inovação, a Fundação para a Ciência e Tecnologia, o Centro de Neurociências de Coimbra, o Centro de Estudos Sociais, o Instituto de Ciências Sociais, o Instituto de Telecomunicações, o Instituto de Biologia Molecular e Celular, o Instituto de Patologia e Imunologia da Universidade do Porto, o Instituto de Tecnologia Química e Biológica, o Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas e o Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto.

²²⁷ A título de exemplo poder-se-á referir que, em 2003, ou seja cinco anos volvidos sobre a criação ANCCT, esta contava com uma equipa de 23 elementos, número que quase duplicou na viragem para a segunda década do século XXI.

que melhor garantissem sua continuidade face a uma eventual situação de mudança política, a nível governamental.

Se é certo que a actuação da associação se manteve fortemente dependente do acesso a financiamentos públicos – a Agência constituiu-se inclusivamente como unidade gestora de algumas das medidas de enquadradas nos programas operacionais do Estado português (veja-se o caso do POCI 2010) – certo é que o figurino institucional adoptado terá contribuído decisivamente para a sobrevivência da estrutura quando, em 2002, na sequência da eleição de um novo governo constitucional, a manutenção dos investimentos públicos nesta área, nos moldes até então adoptados, foi seriamente posta em causa. Por essa época, não obstante terem sido colocados obstáculos de vária ordem, nomeadamente financeiros, à abertura de novos concursos e à realização de muitas outras acções, a ANCCT manteve parte das suas actividades, beneficiando da sua autonomia institucional e do empenho de alguns dos seus associados, bem como da pressão exercida pela opinião pública (designadamente de muitas das entidades que haviam já participado em projectos Ciência Viva) no sentido da manutenção do programa.

Poder-se-á assim considerar que, ao longo dos primeiros anos de actividade da Agência, se assistiu à criação de um movimento social de pessoas e instituições envolvidas e empenhadas na concretização dos objectivos de um programa com estes contornos, e dos processos de mudança social por este desencadeados (Costa e outros, 2005) – razão pela qual, por exemplo, algumas das actividades integradas nas campanhas anuais de divulgação científica entretanto consolidadas tenderam a ser mantidas, mesmo num contexto em que o apoio financeiro a estas participações diminuía.

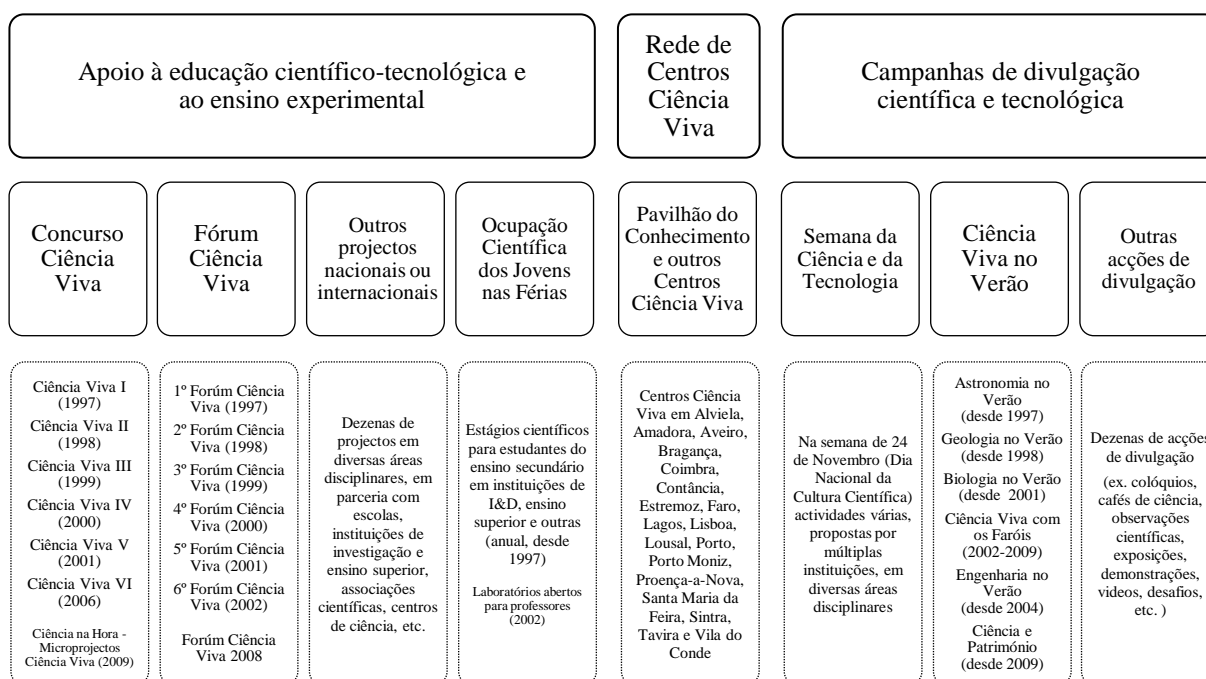
Não obstante o acolhimento bastante positivo que o Ciência Viva obteve na generalidade dos círculos políticos e intelectuais, a nível nacional e internacional, bem como entre os próprios públicos, é porém de salientar que o programa não deixou de ser, também, alvo de alguns reparos. Entre alguns dos analistas que têm vindo a produzir reflexões acerca da natureza do conhecimento científico e da sua relação com outras esferas nas sociedades contemporâneas, o Ciência Viva foi (como seria porventura expectável, atendendo ao exposto em pontos anteriores) por vezes apontado como sendo uma iniciativa desfasada já das mais recentes teorias nestes domínios, porque aparentemente decorrente de uma concepção “iluminista” da ciência e do seu papel social, e assente em modelos de intervenção orientados segundo o chamado *modelo do défice* (veja-se, a título ilustrativo, Gonçalves, Castro e Nunes, 2003; Gonçalves, 2004; Gonçalves e Castro, 2009). Reencontra-se pois aqui a pretensa oposição entre modalidades de divulgação e educação informadas por intuítos de formação e

sensibilização dos públicos a respeito de temas e competências de base científica, por um lado, e, por outro, um conjunto (mais recente) de iniciativas que, de modo mais directo, podem visar a participação dos cidadãos em processos de tomada de decisão que envolvam conhecimentos oriundos da esfera científica, a par de outros saberes de ordem diversificada – estas últimas, de facto, relativamente ausentes do quadro de acção do Ciência Viva. Tendo-se já explorado tais modelos num plano teórico-abstracto (na segunda parte deste trabalho), a discussão mais aprofundada desta questão será retomada numa fase posterior, quando se puder convocar já um conjunto mais vasto de observações acerca do caso em apreço.

Uma das críticas mais comuns de que o Ciência Viva tem sido alvo prende-se, contudo, não tanto com problemas de ordem conceptual ou ideológica mas, antes, com o modelo de financiamento público ao qual as actividades de promoção de cultura científica têm sido sujeitas em Portugal nos anos de vigência deste programa. Vários dos actores sociais que, no país, se têm envolvido neste tipo de práticas, ou que o pretendem fazer, têm denunciado – porventura cada vez com maior frequência – aquilo que consideram ser uma excessiva centralidade da ANCCT no acesso aos fundos públicos destinados a este tipo de intervenção. Consideram muitos destes que tal situação – que, por exemplo, tenderá a configurar a Agência Ciência Viva simultaneamente como entidade gestora e beneficiária de boa parte das verbas previstas para acções de divulgação científica no âmbito dos programas operacionais do sector da ciência e da tecnologia – tem acabado por tornar mais difícil o acesso de algumas entidades a financiamentos que pudessem ser aplicados em actividades não estritamente enquadradas nas linhas de acção da Agência, mas que os seus promotores reclamam como igualmente pertinentes, e promotoras, aliás, de eventuais inovações nestes domínios.

A este propósito, para além dos frequentes reparos em relação à complexidade e morosidade dos processos administrativo-financeiros que pautam os apoios concedidos pela ANCCT, vários dos interlocutores entrevistados ao longo desta pesquisa fizeram questão de defender a adopção, por parte do Estado português, de outros modelos de apresentação e avaliação de propostas para novas actividades (designadamente mais próximos dos adoptados, por exemplo, pelas agências nacionais e internacionais que promovem projectos de investigação científica). Nalguma medida, este tipo de reivindicações acaba por ser – mesmo que de modo algo paradoxal – indício do progressivo enraizamento do interesse de um leque alargado de instituições na participação em acções que visem um contacto mais próximo da ciência portuguesa com as populações, para o qual o próprio programa Ciência Viva por certo contribuiu.

Figura 9.1. Instrumentos de acção estratégica da Agência Ciência Viva



Como foi já referido, a acção da ANCCT organizou-se de acordo com três instrumentos fundamentais, que por sua vez se desdobram em várias iniciativas parcelares. A figura 9.1 ilustra precisamente este panorama. Para melhor compreender os processos de desenvolvimento e consolidação do programa Ciência Viva, e daí retirar as necessárias ilações (atendendo aos objectivos deste trabalho), importa analisar de modo mais pormenorizado as acções realizadas no quadro destas diversas áreas de intervenção – nomeadamente no que toca ao volume de projectos em cada uma desencadeados e sua evolução; às instituições e profissionais neles envolvidos, seus propósitos e reflexões sobre estas matérias; às temáticas exploradas; às modalidades de comunicação adoptadas e seus contextos; ou, ainda, aos públicos por estas iniciativas privilegiados. Conforme já anunciado, como suporte para tal análise tomou-se em consideração os dados recolhidos através de diversas operações metodológicas – análise documental e estatística, entrevistas semi-directivas e observação directa – procurando-se sempre que possível aliar abordagens quantitativas e qualitativas na recolha e no tratamento da informação. Os principais resultados por estas via alcançados serão apresentados nos próximos três (e últimos) capítulos.

Apoio à educação científica e ao ensino experimental

O apoio à educação científico-tecnológica das camadas mais jovens da população portuguesa, nomeadamente através do estímulo ao desenvolvimento de modalidades de ensino experimental, assumiu-se, desde a sua génese, como uma prioridade estratégica do programa Ciência Viva. Esta veio a concretizar-se através de diversas formas e com o apoio de variadas instituições. Disso mesmo se procurará dar conta neste capítulo.

Os *Concursos Ciência Viva* tiveram precisamente como principal objectivo estimular o surgimento de projectos de ensino experimental das ciências em escolas básicas e secundárias, tentando-se proporcionar aos professores interessados melhores condições de suporte ao desenvolvimento destas práticas. Estes concursos – assentes na apresentação de candidaturas espontâneas e na sua avaliação independente por parte de um painel de especialistas – constituíram-se como uma das primeiras actividades do programa Ciência Viva e foram, também por isso, factores impulsionadores do seu desenvolvimento institucional e do movimento social que, em torno dele, se gerou. Após a realização de cinco edições, entre 1996 e 2001, o ciclo anual do concurso foi interrompido aquando da mudança de governo, tendo-se posteriormente concretizado um sexto concurso em moldes semelhantes, já no final do ano de 2005, quando Mariano Gago volta a assumir as funções de Ministro neste sector. Desde então esta prática não voltou a ser retomada²²⁸.

Quando se observam os princípios orientadores do concurso, patentes nos editais e regulamentos que serviram de base às suas várias edições, bem como a caracterização geral dos projectos aprovados, e sua evolução, alguns elementos merecem ser destacados, na medida em que ilustram aspectos decisivos da filosofia subjacente a todo o programa Ciência Viva e das dinâmicas de desenvolvimento de que este foi sendo alvo e motor²²⁹.

O concurso pretendia reforçar a aprendizagem das ciências (e, a partir do 3º concurso, também explicitamente das tecnologias) por parte das crianças e jovens em idade escolar. Tratava-se, portanto, de um programa de cariz claramente educativo, que visava ajudar a

²²⁸ Será apenas de assinalar o lançamento, já em 2009, do Concurso Ciência na Hora (Microprojectos Ciência Viva). Com modalidades de candidatura e objectivos relativamente semelhantes, mas prevendo apoio financeiro mais limitado, este concurso esteve aberto por um reduzido espaço de tempo, visando a apresentação de propostas apenas por parte de escolas do ensino pré-escolar, básico e secundário.

²²⁹ No anexo B encontra-se uma descrição mais pormenorizada dos textos dos editais e regulamentos do concurso.

minimizar os conhecidos défices de literacia científica da população portuguesa e capacitar as novas gerações com conhecimentos e competências que lhes permitissem, no futuro, uma mais completa e operativa compreensão do que é a ciência e de quais as suas aquisições mais elementares, no domínio das teorias, dos métodos e das utilizações. Procurava fazê-lo através do estímulo à introdução, nas escolas portuguesas, de processos de aprendizagem de base experimental, assentes em actividades práticas de demonstração ou observação orientada para a resolução de problemas – metodologias pedagógicas que se sabia serem ainda relativamente escassas nestes contextos e que se perspectivavam base fundamental para a efectiva promoção da cultura científica destes (como de outros) públicos.

É de notar, contudo, que nem todos os projectos realizados se terão desenvolvido estritamente no contexto das salas de aulas. Nalguns casos, as propostas apresentadas procuravam explorar as actividades de índole experimental como modo de indução de aprendizagens formalmente inscritas no currículo; noutros, porém, as acções assumiriam um carácter eminentemente extra-curricular, constituindo-se, por exemplo, como momentos de partilha entre diversos agentes da comunidade educativa. Ambas as modalidades foram acolhidas pela Agência Ciência Viva. Se a primeira poderia favorecer uma progressiva integração da experimentação como mecanismo base do ensino formal, com resultados relevantes ao nível das aprendizagens e da progressiva melhoria dos recursos disponibilizados para este fim; a segunda (frequentemente assente na dinamização de Clubes de Ciência) poderia estimular abordagens de cariz interdisciplinar, numa perspectiva de promoção da cultura científica em sentido mais alargado, captando o interesse de diversos agentes, inclusive de alunos e famílias mobilizadas para participar, no quadro da escola, em actividades não estritamente obrigatórias.

Numa primeira fase, com estes concursos tentou-se captar, antes de mais, a atenção de professores que tivessem já alguma apetência para o desenvolvimento deste tipo de projectos, garantindo-lhes as condições materiais para a sua concretização e estimulando o estabelecimento (ou reforço) de contactos entre estes e outros profissionais. Considerando a experiência entretanto acumulada, nos últimos concursos introduz-se a possibilidade de apresentação de propostas, já não somente para acções pontuais a desenvolver com os alunos mas, também, para a criação de materiais pedagógicos e a dinamização de espaços que facilitassem a disseminação destas experiências (ou seja, em última análise, a sua progressiva replicação já à margem do Ciência Viva)²³⁰. Em sentido próximo, passa-se também a apelar

²³⁰ Disso exemplo é a preferência dada, a partir da 3ª edição do concurso, a projectos que garantam a organização de dossiers com os protocolos experimentais testados; o apelo, a partir do 5º concurso, ao desenvolvimento de iniciativas que tenham em vista a edição de publicações e sítios na internet que divulguem o trabalho

cada vez mais ao alargamento das equipas de projecto (processo que terá, aliás, sido favorecido pela constituição de agrupamentos de escolas, figura que por essa época começava a pautar a organização do sistema escolar português), bem como à formalização de parcerias alargadas, envolvendo diferentes escolas e, se possível, ainda outro tipo de instituições.

Os projectos a concurso teriam obviamente como destinatários mais evidentes os alunos integrados no sistema de ensino formal. Neste ponto, procurava dar-se particular destaque aos projectos dirigidos a alunos nos primeiros ciclos de escolaridade. Por um lado, sabia-se ser aí que se registavam os principais défices de ensino experimental das ciências em Portugal; por outro, e de acordo com os estudos internacionais nestes domínios, entendia-se também que seria nestes primeiros anos dos percursos escolares que mais facilmente se criariam disposições positivas em relação ao conhecimento científico e à utilização deste tipo de metodologias de aprendizagem; finalmente, atendendo aos elevados níveis de abandono escolar precoce verificados no país, o investimento nos primeiros ciclos de escolaridade constituiria ainda alguma garantia de familiarização com a ciência de um maior número de jovens, de todas as camadas sociais, e uma certa tentativa de reforço do interesse pela escola junto de alunos em risco de abandono.

É importante, contudo, notar que entre os destinatários de uma medida política como o Concurso Ciência Viva se encontram também, e porventura antes de mais, os professores, as escolas e um conjunto alargado de outros profissionais e instituições, para os quais a participação directa em projectos deste género poderia constituir igualmente um importante momento de aprendizagem. É certo que este entendimento não se encontra explicitado na generalidade dos documentos oficiais; mas ele será certamente de equacionar, tanto mais quanto os processos de mudança social que a Agência Ciência Viva tinha como missão desencadear dependeriam, em larga medida, do envolvimento activo destas instituições (com um papel relevante na qualificação dos cidadãos e no enraizamento social da ciência) e da progressiva transformação do modo como estas se organizavam, se articulavam entre si e perspectivavam as suas responsabilidades no que toca à promoção da cultura científica.

Não se trataria, assim, somente de garantir o acesso pontual de alguns alunos a processos de ensino experimental das ciências e de com isso reforçar as suas aprendizagens nestas matérias. No que respeita aos professores, tratar-se-ia igualmente de estimular uma alteração mais profunda das suas práticas pedagógicas – assente na familiarização dos docentes com novas metodologias de ensino e na sua capacitação quanto à formulação e

anteriormente realizado ou a criação de centros de apoio à aprendizagem experimental e à formação de professores; ou, ainda, no último concurso, o apoio concedido ao envolvimento em projectos internacionais nestes domínios.

concretização de projectos autónomos (mas não isolados). Sem tais transformações dificilmente se poderia garantir a continuidade e disseminação deste tipo de iniciativas. No plano das organizações escolares, tratar-se-ia também de procurar favorecer a progressiva implementação, nestas instituições, de uma “cultura de projecto”, com semelhanças face à que começava a caracterizar o trabalho nas unidades de investigação portuguesas e que se entendia como fundamental ao desenvolvimento de um sistema educativo de maior qualidade.

Poder-se-á admitir que a forma como o Concurso Ciência Viva estava formalmente organizado – em moldes próximos dos adoptados noutros concursos patrocinados, por exemplo, pela Fundação para a Ciência e da Tecnologia – poderia favorecer uma certa endogeneização, por parte das escolas, de algumas das orientações chave das práticas de produção em ciências, designadamente de uma filosofia de trabalho por projecto (Costa e outros, 2005)²³¹. Na linha do exposto por Godin e Gingras (2000) estaria, pois, aqui em causa a difusão da cultura científica tanto num plano individual como, também, na sua dimensão institucional²³².

Estes mecanismos de transposição cultural, entre esferas institucionais diferenciadas, poderiam ser justamente facilitados a partir do momento em que se celebrassem contactos mais próximos, assentes na participação conjunta em equipas de trabalho, entre os professores do ensino básico e secundário e os profissionais oriundos de instituições de investigação científica²³³. Tal interacção, bastante valorizada na avaliação dos projectos a concurso, poderá ser assim interpretada não só como promotora da transferência de conhecimentos científicos e tecnológicos dos investigadores para os professores (e, em última análise, para os alunos) mas, também, como potencialmente impulsionadora de processos de mudança ao nível das próprias práticas de organização e gestão dos recursos e actividades no quadro das escolas (fundados não propriamente numa imposição legal, mas numa crescente familiarização dos professores com outro tipo de práticas).

²³¹ Assente, entre outros, na constituição de equipas, na apresentação de propostas autónomas (orientadas pelos interesses e pelas experiências anteriores dos proponentes e pelo princípio da resolução de problemas), na sujeição a processos de avaliação independente por parte de especialistas/pares, na autonomia da gestão dos recursos, segundo procedimentos partilhados ou, ainda, na apresentação final de resultados.

²³² É interessante notar, por exemplo, que da avaliação dos projectos submetidos a concurso pelas escolas resulta a conclusão de que as primeiras candidaturas reflectiam uma fraca familiarização dos proponentes em relação aos procedimentos de apresentação e fundamentação de um projecto, nomeadamente quanto à definição de objectivos, à planificação de actividades, à gestão de orçamentos ou à perspectivação de modelos de apresentação pública de resultados. Nos anos seguintes, a qualidade das candidaturas terá melhorado significativamente, fruto tanto das indicações veiculadas pelos técnicos da própria Agência e das competências entretanto acumuladas pelas equipas de projecto, como da troca de experiências potenciada pelo trabalho em parceria ou pela participação nos Fóruns Ciência Viva.

²³³ Sobre o estabelecimento de parcerias no âmbito dos dois primeiros concursos Ciência Viva veja-se o projecto desenvolvido sob a coordenação de Teresa Ambrósio (s.d.).

Num movimento de sentido oposto, poder-se-ia ainda perspectivar que o estabelecimento destes contactos mais facilmente induziria uma crescente sensibilização dos profissionais da ciência e ensino superior em relação às necessidades vividas no campo da educação pré-universitária e ao papel que estes poderiam desempenhar no que toca à promoção de uma mais eficaz educação científica das populações. O mesmo se passaria, aliás, no que respeita a outro tipo de entidades – como os organismos da administração pública local, as associações científicas, recreativas, de desenvolvimento local e outras, ou ainda (nos primeiros concursos) as empresas – todas elas chamadas a participar, como promotoras directas ou como parceiras, nos projectos Ciência Viva. Várias organizações destes tipos acabaram, como se verá, por se empenhar efectivamente noutras linhas de acção do programa Ciência Viva – participação com potenciais impactos não só no que toca à disseminação destas actividades mas, também, na própria sensibilização destas entidades, e dos seus profissionais, quanto às percepções e sentimentos vigentes entre os públicos não especializados quanto à ciência contemporânea, ao seu valor ou a algumas das controvérsias sociais pelos seus produtos suscitados.

Importa então observar a adesão das diversas instituições ao desafio proposto pelo Concurso Ciência Viva, caracterizar a evolução e os perfis das acções neste âmbito desenvolvidas²³⁴. Os seis concursos contaram com um total de 5089 candidaturas, das quais resultaram 4047 projectos aprovados (quadro 10.1). Tal implica uma taxa de aprovação global de cerca de 80% – percentagem que desce muito consideravelmente se se atender à relação entre o financiamento solicitado e o efectivamente concedido, uma vez que a esmagadora maioria das propostas terá sido alvo de fortes cortes orçamentais.

A distribuição destes projectos está, porém, longe de se apresentar uniforme ao longo do tempo (para uma leitura mais directa desta evolução veja-se a figura 10.1). Pelo contrário, regista-se um progressivo crescimento do número de acções, particularmente acentuado nos primeiros anos, bastante mais ténue nos que se seguiram (ou mesmo negativo, no caso do 5º concurso)²³⁵. A observação destes dados permite concluir que a adesão a este tipo de proposta foi, num primeiro momento, relativamente mais fraca – ainda que relevante, atendendo à novidade da iniciativa e à escassez de experiências anteriores neste domínio – verificando-se, numa fase posterior, um progressivo alastramento, com um consequente aumento do número de professores e alunos envolvidos (tanto mais que, nos últimos anos, boa parte dos projectos

²³⁴ Os dados agora apresentados, nomeadamente no que respeita aos projectos integrados nos cinco primeiros concursos, retomam a análise desenvolvida, mais pormenorizadamente, em Costa e outros (2005).

²³⁵ Fruto porventura do facto de no anterior concurso se ter aberto pela primeira vez a possibilidade de desenvolvimento de projectos por um período de dois anos.

tendia a contar com equipas de trabalho mais alargadas, prevendo em geral abarcar um maior número de estudantes).

Quadro 10.1. Concurso Ciência Viva: evolução global das candidaturas, projectos aprovados e parcerias

| | Candidaturas (n°) | Projectos aprovados (n°) | Taxa de aprovação (%) | Entidades envolvidas nos projectos aprovados (n°)** | Projectos aprovados em parceria (%)*** | Projectos aprovados em parceria composta por diferentes tipos de entidades (%)*** |
|--------------|-------------------|--------------------------|-----------------------|---|--|---|
| Concurso I | 258 | 217 | 84,1 | 643 | 41,3 | 36,4 |
| Concurso II | 490 | 442 | 90,2 | 1768 | 60,2 | 55,7 |
| Concurso III | 935 | 791 | 84,6 | 2221 | 45,3 | 41,2 |
| Concurso VI* | 1028 | 889 | 86,5 | 2834 | 57,7 | 50,8 |
| Concurso V | 1124 | 800 | 71,2 | 3398 | 64,0 | 39,9 |
| Concurso VI | 1254 | 908 | 72,4 | -- | -- | -- |
| Total | 5089 | 4047 | 79,5 | -- | 55,4 | 45,3 |

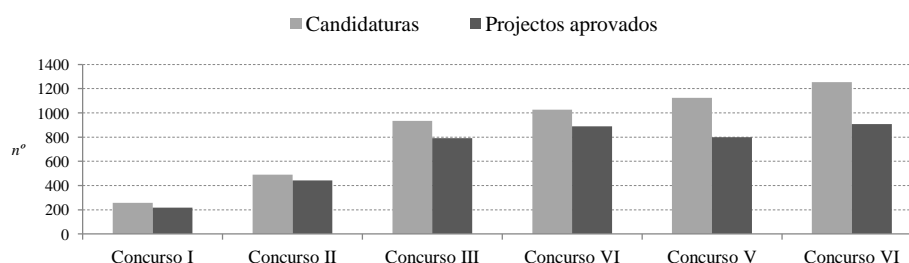
Fonte: Costa e outros (2005) e <http://www.cienciaviva.pt>

*No Concurso IV foram recebidos 1999 processos de candidatura, mas 964 foram automaticamente excluídos por se tratar de propostas consideradas não válidas (nomeadamente, cópias de projectos propostos às escolas por empresas que comercializavam material didáctico).

** Estes valores podem implicar a contabilização por várias vezes de uma mesma entidade, caso esta tenha participado em vários projectos. Por essa razão opta-se por não apresentar a soma final.

*** Os valores totais não incluem, por falta de informação, os dados relativos ao último concurso. Para o cálculo percentual tomou-se por base o número total de projectos aprovados.

Figura 10.1. Evolução global do número de candidaturas e projectos aprovados no âmbito do Concurso Ciência Viva



Embora não tenha sido possível caracterizar com pormenor os projectos integrados na última edição, atendendo ao volume global de candidaturas e projectos então aprovados é sem dúvida de assinalar a manutenção – ou melhor, até algum crescimento – dos níveis de adesão a esta iniciativa. A reabertura do concurso tinha sido por diversos meios reivindicada, nomeadamente pelas instituições escolares. Quando esta se concretiza há um elevado número de entidades que apresentam novas propostas, demonstrando o seu interesse na manutenção deste tipo de actividades e o seu empenho na captação de apoios ao seu desenvolvimento. Poder-se-á, pois, admitir que o movimento suscitado pelos primeiros concursos se enraizou de

algum modo nas escolas portuguesas, tanto no que respeita aos processos pedagógicos como, nalguns casos, aos contactos estabelecidos com outras entidades.

É importante também referir que, nos últimos anos, se assistiu a um progressivo reforço do reconhecimento, pelas próprias políticas educativas do Ministério da Educação, da pertinência do ensino experimental, designadamente no campo das ciências e da matemática – para o qual as experiências desenvolvidas no âmbito dos projectos Ciência Viva poderão certamente ter contribuído²³⁶. Se, por um lado, estes desenvolvimentos vieram tornar mais evidente a articulação entre os propósitos da ANCCT e as orientações do Ministério que directamente tutelava as escolas do ensino pré-universitário, por outro, eles poderão, a par de outras razões (designadamente de ordem financeira), ajudar a justificar a não abertura de novos concursos Ciência Viva e algum centramento das actividades da Agência noutro tipo de acções, já não exclusivamente focadas no campo da educação formal.

Observando os projectos desenvolvidos ao abrigo dos cinco primeiros concursos há ainda alguns aspectos que merecem atenção. Um deles prende-se com o progressivo aumento do número e da diversidade de instituições envolvidas (quadro 10.1). Este é reflexo não somente do crescimento do volume de projectos aprovados mas, antes de mais, do considerável número de projectos que beneficiaram de parcerias entre várias entidades, fazendo assim multiplicar o leque de instituições participantes. Em termos globais, nestes cinco concursos, cerca de 55% dos projectos aprovados implicaram a constituição de uma parceria – proporção que sobe para 64% no caso específico do concurso V e que tinha sido de apenas 41% na primeira edição.

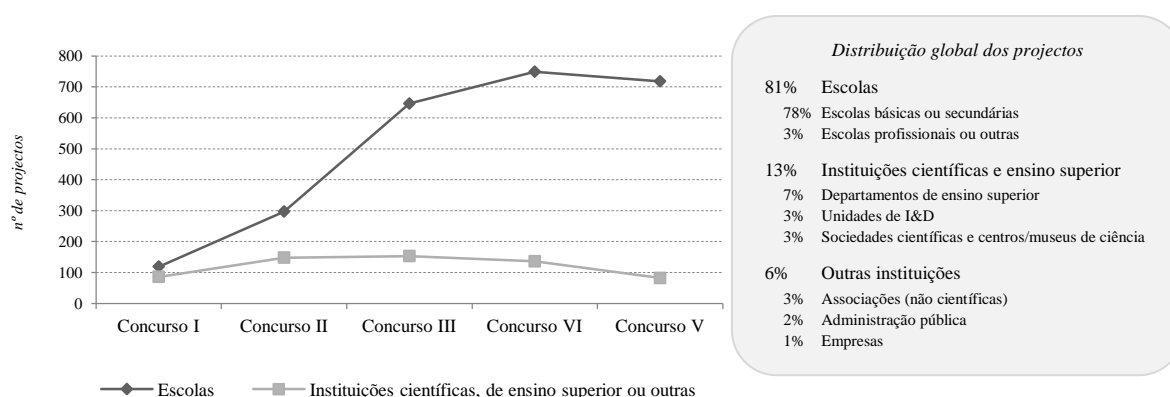
As parcerias mais comuns eram constituídas por escolas (de ensino básico e/ou secundário) em conjugação com instituições de investigação ou ensino superior, ou em conjugação com autarquias, bem como ainda parcerias resultantes da associação de duas ou mais escolas, sem parceiros de outro tipo. Em menor número, mas ainda assim numa percentagem não negligenciável (cerca de 14% dos projectos, considerando os cinco primeiros concursos), encontravam-se os casos de parcerias entre escolas e dois ou mais tipos de entidades, designadamente instituições científicas e autarquias, ou associações e autarquias, entre outros. A participação de empresas privadas tendeu a ser mais escassa – traduzida essencialmente no envolvimento pontual de empresas que comercializavam materiais didácticos e que procuravam assim garantir contactos privilegiados com alguns professores. Pese embora fosse perspectivada pela Agência Ciência Viva como muito interessante, a adesão de outras empresas a este tipo de projectos, designadamente empresas

²³⁶ Veja-se, a este propósito, as orientações, os concursos, as acções de formação ou as publicações editadas no âmbito da Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.

com actividades apoiadas em conhecimentos de base científica ou fruto de novos desenvolvimentos tecnológicos, acabou por não se concretizar²³⁷.

No que toca às instituições proponentes – aquelas que assumiam a iniciativa da realização do projecto e, se fosse o caso, da dinamização das parcerias – a maioria dos projectos decorreram, como seria de esperar, da proposta de escolas do ensino básico ou secundário (cerca de 81% do total) ou, em menor número, de instituições científicas e de ensino superior (figura 10.2). Muitas das entidades proponentes viram aprovados, nos vários concursos, mais do que um projecto da sua autoria – regista-se, aliás, uma média de 2,4 projectos realizados por instituição, considerando os cinco primeiros concursos – o que revela bem o enraizamento deste tipo de iniciativa entre algumas organizações portuguesas²³⁸.

Figura 10.2. Evolução e distribuição dos projectos aprovados no Concurso Ciência Viva, segundo o tipo de instituição proponente (concurso I a V)



Neste ponto, um dos dados porventura mais interessantes é o aumento da proporção de escolas que foram assumindo o papel de proponentes ao longo dos anos, o que pode ser interpretado como indício da progressiva endogeneização deste tipo de competências no

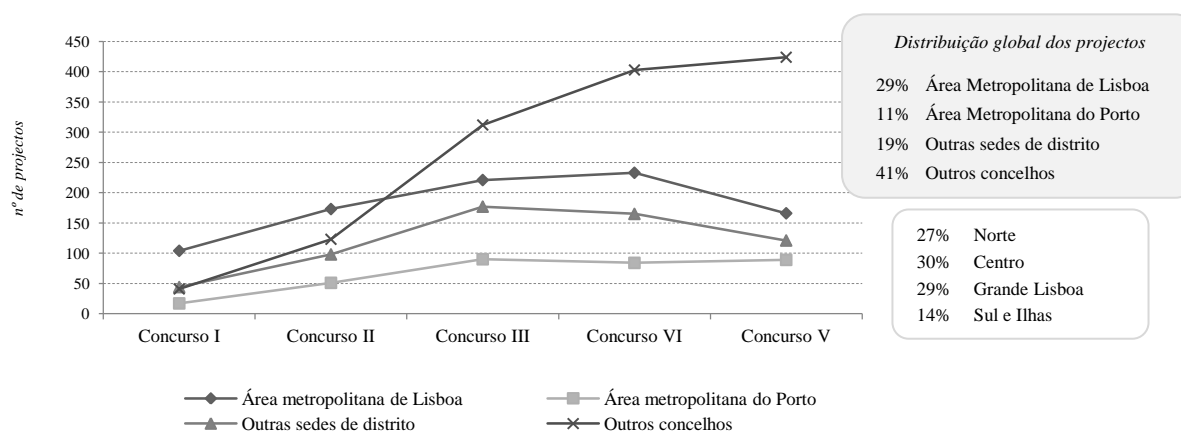
²³⁷ Observando o total de projectos aprovados nos cinco primeiros concursos conclui-se que – para além da participação directa de escolas (subjacente à esmagadora maioria dos projectos) – em 30% dos casos estes contaram ainda, na condição de proponentes ou de entidades parceiras, com o envolvimento de instituições científicas e de ensino superior (incluem-se aqui também casos pontuais de participação de sociedades científicas, centros e museus de ciência); 18% envolveram a colaboração de organismos da administração pública local ou regional; 11% a participação de associações (de carácter não exclusivamente científico); e, finalmente, em 9% dos casos (quase todos concentrados nos primeiros três concursos) contou-se com a presença de empresas na parceria. Para mais pormenores veja-se Costa e outros (2005: 88).

²³⁸ Em termos nominiais, os cinco primeiros concursos envolveram na condição de proponentes um total de 1287 instituições. Em termos médios, as instituições científicas e de ensino superior foram aquelas que propuseram, cada uma delas, um número mais elevado de projectos aprovados (cerca de 4,5 em média). Sendo em número comparativamente mais reduzido, o seu protagonismo nos projectos Ciência Viva é bastante significativo. Pelo contrário, esta média é bastante mais baixa no caso das instituições da administração pública ou das associações (ambos os grupos com uma média de 1,8 projectos aprovados sob proposta de cada uma das instituições do tipo). Para mais pormenores veja-se Costa e outros (2005: 73).

quadro das instituições escolares e da afirmação destes projectos no seio das comunidades educativas. Sendo certo que, logo no primeiro concurso, cerca de 58% dos projectos tinham sido já formalmente apresentados por escolas do ensino básico ou secundário, certo é também que aquando do lançamento desta iniciativa se registou também um considerável protagonismo de outras entidades, designadamente instituições científicas e de ensino superior (que lideram cerca de 30% dos projectos aprovados nesse primeiro ano). Desde então a proporção de projectos comandados directamente por escolas não parou de aumentar, atingindo perto de 90% no 5º concurso.

O envolvimento crescente de um leque alargado de escolas terá acabado por favorecer, por seu turno, a expansão deste tipo de ofertas educativas para regiões onde estas tenderiam a revelar-se mais escassas. Este aspecto é bastante valorizado pela Agência, já que o alargamento territorial das acções de promoção da cultura e da educação científicas constituía, desde a sua génese, objectivo central do programa (associado, claro, à democratização dos acessos a estas ofertas, num território que se sabe marcado por consideráveis desigualdades socioeconómicas).

Figura 10.3. Evolução e distribuição dos projectos aprovados no Concurso Ciência Viva, segundo a localização da entidade proponente (concurso I a V)

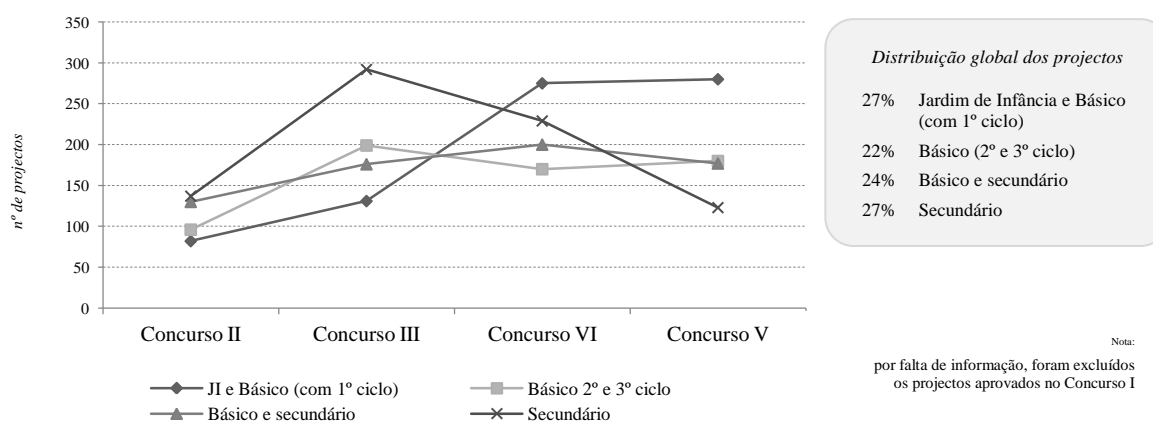


Para ilustrar esta tendência veja-se o facto de mais de metade dos projectos integrados no 5º concurso (53%) terem sido realizados em concelhos que não fazem parte das áreas metropolitanas de Lisboa e Porto e que não constituem sedes de distrito, ou seja, em zonas do país de cariz tendencialmente mais rural, com fracos índices populacionais e mais distantes dos principais pólos de desenvolvimento (figura 10.3). No primeiro concurso a situação tinha sido a inversa, numa clara desproporção em relação, por exemplo, à distribuição da população

residente em Portugal: cerca de 50% dos projectos concentraram-se na região metropolitana de Lisboa e somente 20% foram desenvolvidos em escolas situadas naqueles outros concelhos. Tal não invalida, ainda assim, que nalgumas zonas do interior do país – designadamente do Alentejo, da Beira Alta ou de Trás-os-Montes – nenhum projecto tenha sido realizado (ou, em muitos casos, sequer apresentado nas cinco primeiras edições do concurso), o que indicia também algum alheamento das instituições sediadas nestas regiões em relação a estas oportunidades e um fraco empenho de outras entidades (por exemplo, ligadas a pólos regionais de ensino superior) em encetar esforços no sentido de até lá alastrar este tipo de actividades.

No que toca ao nível de ensino dos alunos abrangidos é de salientar o progressivo aumento do volume e proporção de projectos desenvolvidos em escolas do ensino básico, em particular com actividades ao nível do 1º ciclo (e inclusive do pré-escolar) (figura 10.4)²³⁹. Tal panorama – que veio ao encontro dos objectivos traçados pela Agência e que, nalguma medida, ajudou a contrariar a ideia de que apenas no ensino pré-universitário faria sentido este tipo de aposta na educação científica – terá sido tanto fruto da prioridade concedida a estas candidaturas pelas comissões de avaliação dos sucessivos concursos, como também da crescente adesão verificada entre as organizações escolares consagradas às primeiras etapas do sistema de ensino formal²⁴⁰.

Figura 10.4. Evolução e distribuição dos projectos aprovados no Concurso Ciência Viva, segundo o nível de ensino alvo (concurso I a V)



²³⁹ Como informação adicional é de referir ser entre estes casos que se regista a maior proporção de projectos em parceria. É também aqui que tende a verificar-se um maior protagonismo das entidades da administração local e de associações.

²⁴⁰ É interessante notar que os projectos dirigidos a estudantes do ensino básico tendiam a prever, em termos médios, o envolvimento de um maior número de alunos nas actividades, quando comparados com as acções desenvolvidas no quadro do ensino secundário.

O considerável número de crianças que terá tido oportunidade de contactar com a ciência, por intermédio dos projectos Ciência Viva, quando dava os primeiros passos no percurso escolar, bem como de professores destes níveis de ensino que puderam então desenvolver competências e disposições para a educação científica, poderá dar alguma garantia do impacto destas actividades e da possibilidade da sua proliferação no futuro. Em qualquer caso, importa também não perder de vista que, atendendo ao número de escolas existentes por essa época em Portugal, a proporção de estabelecimentos do ensino básico, e designadamente do 1º ciclo, que beneficiaram de projectos integrados neste concurso é bastante mais baixa do que a verificada ao nível do ensino secundário²⁴¹. Esta constatação permitirá, por certo, avançar algumas ideias: por um lado, a integração de actividades dirigidas à aprendizagem das ciências e baseadas nas metodologias propostas pelo Ciência Viva parece ser mais fácil e directa no quadro das escolas secundárias (facto que poderá estar associado à própria organização disciplinar deste nível de ensino, bem como à presença de professores com mais elevados níveis de especialização); pelo contrário, nas escolas do ensino básico, tal integração tenderá a conhecer obstáculos adicionais (decorrentes da organização curricular, da formação dos professores ou dos recursos materiais disponíveis), assim se perspectivando, aqui, um mais vasto campo de progressão.

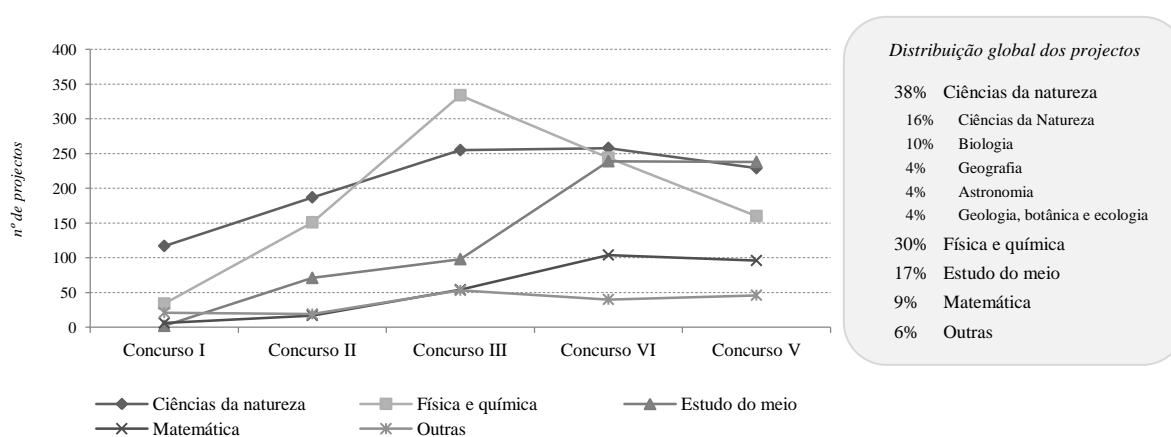
Finalmente, importa observar as áreas disciplinares exploradas pelos diversos projectos. Tanto no que toca à análise dos concursos Ciência Viva, como de outras iniciativas da Agência, considerar esta dimensão ajuda a compreender que tipo de saberes são entendidos, pelas instituições proponentes e pela própria entidade financiadora, como preferenciais ou prioritários para a aplicação de métodos experimentais de aprendizagem; quais os grupos que mais rapidamente se mobilizam em torno dos objectivos propostos pelo programa; ou quais as áreas temáticas consideradas como mais decisivas na educação científica. Partindo dos projectos apresentados aquando da candidatura, e atendendo a que cada entidade poderia inscrever a área temática do projecto de modo livre – ou seja, sem qualquer sujeição a um sistema de classificação pré-definido, com categorias mutuamente exclusivas – esta análise apresenta, porém, algumas limitações.

Considerando os dados disponíveis é possível, ainda assim, destacar a clara concentração dos projectos desenvolvidos em torno das chamadas ciências naturais e exactas, com destaque para as ciências da natureza (categoria que representa cerca de 38% dos projectos aprovados nos cinco primeiros concursos, onde se inclui a biologia, a geologia ou, com menor expressão, a astronomia; e que teve particular destaque nos primeiros anos), para

²⁴¹ Não se considerando, aqui, as escolas com vocação técnico-profissional ou do ensino profissionalizante, também elas bastante sub-representadas entre os projectos Ciência Viva.

a física e a química (30%, com especial adesão numa fase intermédia da iniciativa) ou a matemática (esta última em menor escala, porém em crescendo) (figura 10.5). Tal panorama não será certamente de estranhar, uma vez que é consonante com o que se entende habitualmente por “ciência” nas classificações culturais e nas compartimentações institucionais prevalecentes. No caso específico dos projectos dirigidos a alunos do 1º ciclo do ensino básico, a generalidade dos projectos remetia para a área do “estudo do meio” (categoria híbrida, central na cultura escolar deste nível de escolaridade, mas que inviabiliza qualquer comparação com o verificado a outros níveis).

Figura 10.5. Evolução e distribuição dos projectos aprovados no Concurso Ciência Viva, segundo a área disciplinar principal (concurso I a V)



Já a aprendizagem experimental das tecnologias – mesmo que estas possam frequentemente remeter para aplicações da ciência – tendeu a ser bastante menos explorada, concentrando-se quase exclusivamente em iniciativas desenvolvidas no quadro de escolas do ensino secundário (incluindo-se aqui a generalidade das participações pontuais de escolas profissionais)²⁴². As ciências sociais e económicas, assim como as artes e humanidades, estiveram, por seu turno, praticamente ausentes dos primeiros concursos Ciência Viva. Mesmo que a Agência nunca tivesse excluído a possibilidade de apresentação de propostas nestes domínios, torna-se evidente que se tratava de temáticas muito pouco perspectivadas como objecto de ensino experimental, permanecendo, pois, tendencialmente à margem do movimento de promoção da cultura científica e tecnológica das novas gerações por esta altura desenvolvido no quadro escolar. É todavia de assinalar que no último concurso (lançado em

²⁴² É de notar que, embora as comissões de avaliação estivessem longe de excluir iniciativas nesta área, estas terão acabado por restringir o seu financiamento, prática decorrente não só da fraca qualidade de muitas das propostas apresentadas mas, também, dos custos mais avultados associados a este tipo de projectos.

2006) se registou já um número ligeiramente maior de projectos na área das ciências sociais, anunciando-se assim algum alastramento, mesmo que ténue, da filosofia que preside as acções Ciência Viva a estes domínios – à semelhança, aliás, do que começou a verificar-se noutras linhas de acção do programa. Ilustrativo de tal tendência é, por exemplo, o facto de o Fórum Ciência Viva realizado em 2008 ter já previsto um espaço especificamente dedicado aos projectos e instituições vocacionadas para estas temáticas.

Os *Fóruns Ciência Viva* constituíram-se como espaços/momentos privilegiados para apresentação, partilha e debate das experiências desenvolvidas ao abrigo do programa Ciência Viva, nomeadamente, e em especial numa primeira fase, dos projectos de ensino experimental desencadeados no quadro das escolas. Funcionando num regime semi-público, estas mostras tinham como protagonistas, e principais destinatários, os próprios agentes envolvidos naqueles projectos (professores, alunos e investigadores), tornando-se assim um palco para o estabelecimento e reforço de contactos, para a difusão de ideias e materiais, bem como para a consolidação de disposições e sentimentos de pertença a um movimento social em expansão.

Os Fóruns são momentos muito importantes. (...) São momentos de uma enorme partilha de conhecimentos, de experiências, momentos de um encontro muito salutar. (...) Não só entre diversos projectos, mas também connosco e com as unidades de investigação. (...) E cria-se um clima de partilha e de pertença a um grupo, a um movimento. (R.V.)

A realização dos Fóruns evoluiu em estreita articulação com os concursos Ciência Viva²⁴³. A primeira edição teve lugar em Junho de 1997, no Fórum Picoas, tendo-se mantido até 2002 um ciclo anual de realizações, sempre no final do ano lectivo (Maio ou Junho), durante dois dias, e em Lisboa, mas em espaços progressivamente maiores (FIL e Pavilhão Atlântico), dada a necessidade de acolher um número crescente de projectos e instituições. A interrupção do Concurso ditou a suspensão destes encontros. Em 2008, após o lançamento do VI concurso, esta prática foi retomada num único evento, realizado em Novembro (ou seja, durante a Semana da Ciência e da Tecnologia). Num espaço aberto ao público em geral, contíguo ao da exposição “Portugal Tecnológico”²⁴⁴, procurou então apresentar-se as principais actividades desenvolvidas ao abrigo das diversas vertentes do programa, bem como algumas das instituições científicas que mais recorrentemente nelas se tinham envolvido.

²⁴³ Para uma análise mais pormenorizada veja-se a cronologia das principais actividades desenvolvidas no âmbito do programa Ciência Viva, disponível no anexo A.

²⁴⁴ Mostra organizada pela Associação Industrial Portuguesa e pelo Gabinete Coordenador do Plano Tecnológico onde se apresentam as mais recentes inovações tecnológicas desenvolvidas ou aplicadas em Portugal nos mais diversos sectores.

Em termos globais, boa parte da área expositiva dos Fóruns (muito em particular dos primeiros) foi consagrada à apresentação das acções realizadas nas escolas, quer através de cartazes (nos últimos anos com soluções gráficas mais sofisticadas, fruto porventura da progressiva aquisição de competências nestes domínios proporcionados pela participação em anteriores actividades), quer também, e de modo cada vez mais recorrente, de pequenas bancas onde professores e alunos apresentavam os seus materiais e contactavam com os restantes participantes, em muitos casos promovendo pequenas experiências científicas “ao vivo” e explicando o seu enquadramento no projecto²⁴⁵.

Funcionando em espaço aberto, a exposição proporcionava a livre circulação, interacção e troca de experiências entre todos os participantes, num ambiente claramente pautado pela informalidade. Ainda assim, de modo a facilitar a criação de esquemas de interpretação e fruição da visita, bem como favorecer um maior contacto entre protagonistas associados a projectos similares, optou-se na generalidade dos casos por organizar o espaço expositivo de acordo com os níveis de ensino aos quais os projectos se dirigiam e suas áreas temáticas. Tornou-se assim ainda mais evidente a identificação de dois sectores tendencialmente demarcados, caracterizados por distintas modalidades de exposição e, em última análise, pela presença de projectos orientados por diferentes abordagens de ensino experimental. De um lado, encontrava-se aquilo que se poderia caracterizar como uma “ciência a cores”, associada às experiências desenvolvidas no âmbito do ensino básico – espaços onde predominava a apresentação de materiais visualmente atractivos e de fácil acesso, os jogos lúdicos e as experiências tácteis e sonoras, frequentemente susceptíveis de replicação em casa, focadas em temáticas associadas ao quotidiano e passíveis de tratamento multidisciplinar. No outro, contactava-se com uma “ciência branca”, preponderante nos quiosques das escolas do ensino secundário, onde não raras vezes se tentava reproduzir o ambiente de um laboratório de investigação, proporcionando o acesso a instrumentos científicos mais sofisticados e o desenvolvimento de experiências com um mais claro enquadramento disciplinar²⁴⁶.

Tal demarcação poderá certamente ser interpretada como indício da presença de concepções distintas, mesmo que implícitas, quanto à forma de organizar materiais e procedimentos para promover a educação científica e divulgar ciência junto de crianças e jovens de diferentes idades, quanto às competências que estes devem adquirir ou, ainda,

²⁴⁵ Boa parte destas observações foi já apresentada em Costa e outros (2005: capítulo 6).

²⁴⁶ De assinalar ainda, em paralelo, a presença nos últimos Fóruns de alguns projectos na área da robótica (nalguns casos associados à participação em competições neste domínio). A sua apresentação tendia a basear-se na exposição dos equipamentos construídos por alunos e professores (por vezes em colaboração com investigadores nesta área) e na demonstração das suas funcionalidades e níveis de desempenho – em momentos que, não raras vezes, suscitaram forte entusiasmo entre os participantes.

quanto às suas expectativas, interesses e modos de mobilização. Curiosamente é interessante notar que este tipo de distinção se tornou menos evidente na última edição do Fórum Ciência Viva, em 2008. Esta situação terá resultado, tanto de uma não tão clara segmentação dos espaços por parte da organização do evento, como também, acima de tudo, de alguma mudança na forma como os diferentes projectos se apresentaram. Nalguns dos quiosques das escolas do ensino básico as cartolinas coloridas que antes serviam de base a muitas das exposições surgiam agora a par de equipamentos com maior grau de sofisticação, num ambiente de pendor mais asséptico que, nalguma medida, parecia procurar mimetizar a vivência num laboratório ou as experiências habitualmente realizadas com alunos mais velhos (por exemplo, com registo sistemático de observações, produção de relatórios, etc.). Pelo contrário, algumas das apresentações dos projectos desenvolvidos no ensino secundário davam conta de experiências aparentemente mais simples, frequentemente associadas a temas ou aplicações do quotidiano, ou com uma mais clara componente lúdica.

Esta última tendência ficou, aliás, também patente em muitas das bancas das instituições científicas que se fizeram representar neste último Fórum. Este tipo de apresentação institucional, praticamente inexistente nas primeiras edições, tornou-se mais significativa nos últimos eventos (muito em particular, no último). Para além da informação institucional (por exemplo, acerca das equipas, das ofertas educativas ou dos projectos de investigação em curso), nos quiosques destas entidades tornou-se cada vez mais recorrente a presença de jovens investigadores que desafiavam os participantes a observar pequenas demonstrações ou a participar na realização de experiências científicas relativamente simples (regra geral experiências que tinham já sido concebidas e utilizadas por estas instituições nos seus dias de portas abertas, noutras apresentações públicas ou noutros projectos de colaboração com escolas ou autarquias). Nalguns casos tratava-se de demonstrações ilustrativas de alguns dos procedimentos que pautam o quotidiano profissional dos cientistas; noutros somente de experiências sugestivas, elucidativas de um qualquer fenómeno físico ou químico, e passíveis de envolvimento por parte de pessoas de quase todas as idades.

Deste ponto de vista, o modo como as instituições de investigação e ensino superior, ou ainda algumas associações científicas, se fizeram representar – designadamente os materiais e experiências que aí apresentaram – foi-se tornando cada vez mais similar aos modelos adoptados pelos restantes intervenientes na mostra, fossem estes professores e alunos do ensino básico e secundário ou, mais recentemente também, profissionais envolvidos nos Centros Ciência Viva entretanto criados pelo país. Quem aprendeu mais com que tipo de

eventos não será fácil de discernir; mas que se terão registado processos de contaminação mútua de soluções e perspectivas dificilmente se poderá negar.

A evolução registada nos Fóruns terá sido, assim, seguramente reflexo do considerável crescimento do volume e diversidade de iniciativas de educação e divulgação científicas desenvolvidas em resposta às oportunidades e aos desafios lançados pela Agência Ciência Viva, bem como da progressiva endogeneização deste tipo de práticas no seio de diversos tipos de instituições. Mas ela dará conta, ainda, de uma tendencial convergência de concepções e disposições em matéria de ensino e apresentação pública das ciências – nomeadamente um claro reconhecimento da pertinência de uma aproximação ao conhecimento e às práticas científicas baseada na exploração, não meramente discursiva, de ilustrações associadas a curiosidades correntes ou a aplicações quotidianas e, acima de tudo, baseadas na experimentação activa. A tal convergência não será, por certo, alheio o facto de muitos dos protagonistas destas iniciativas terem tido a oportunidade de partilhar ideias e soluções, quer através da constituição de projectos em parceria ou do estabelecimento de outras formas de colaboração informal, quer também da própria participação em eventos como este.

É importante notar que nos Fóruns desde cedo se criaram momentos especificamente dedicados à apresentação e debate das iniciativas até então desenvolvidas, dos seus resultados, dos obstáculos enfrentados e das possíveis formas de os superar. A presença nestes espaços de investigadores especializados em matérias de educação e divulgação científicas, bem como dos membros da equipa da Agência e, muito em particular, dos especialistas integrados na comissão internacional de acompanhamento e avaliação do Programa, terá certamente facilitado e enriquecido estas reflexões. Mais ainda, o destaque por estes conferido a determinados projectos poderá ter ajudado a reorientar algumas práticas, facilitando a consolidação de determinadas concepções e dinâmicas. É, por exemplo, evidente o facto de estes especialistas sempre terem valorizado, nos seus discursos, os projectos que nas escolas se desenvolviam em torno problemas circunscritos, se possível associados a temáticas centrais da ciência contemporânea, passíveis de abordagem multidisciplinar e mobilizadores de diversas competências; ou de nunca terem deixado de apelar à realização de actividades baseadas no envolvimento activo dos alunos, ou de outros destinatários, em práticas de recolha de informação diversificada, de construção de hipóteses, de observação e experimentação orientada, de registo e confronto crítico de dados, e de apresentação e discussão de resultados.

Valorização semelhante tendeu, aliás, a ser proferida pelo próprio Ministro da Ciência e da Tecnologia, sempre presente (pelo menos) nas sessões de abertura e/ou encerramento destes eventos, com discursos fortemente mobilizadores, que tanto elogiavam as actividades e o empenho dos agentes até então envolvidos no Ciência Viva como reforçavam a necessidade de nunca perder de vista as linhas base da filosofia do Programa. Estas ocasiões, de carácter mais solene, em que tomaram a palavra os protagonistas de maior notoriedade no movimento gerado em torno do programa (e, nalguns casos, outras altas figuras do Estado Português, como o Presidente da República, o Primeiro Ministro ou o Ministro da Educação), constituíram momentos singulares de “efervescência colectiva” (Durkheim, 1979), pautados pela emoção e pelo reforço, entre os presentes, de sentimentos de pertença e adesão aos propósitos do Ciência Viva e aos seus princípios²⁴⁷. Isso mesmo foi frequentemente referido, mesmo anos mais tarde, por diversos dos profissionais que tiveram oportunidade de participar nestes eventos.

Para além das questões de ordem financeira, a interrupção da organização dos Fóruns poder-se-á justificar por um certo esvaziamento da sua urgência e pertinência, num contexto em que, por um lado, se parecia já manifestar uma progressiva consolidação e expansão do movimento nestes primeiros anos desencadeado a nível nacional, e, por outro, se registava cada vez mais a aposta por parte da Agência noutras iniciativas, em muitos casos já não tão exclusivamente centradas na esfera da escola. As experiências desencadeadas pelas várias linhas de intervenção da Agência têm vindo a ser ocasionalmente apresentadas e debatidas, pelos agentes nelas envolvidos, noutros eventos de carácter mais circunscrito. É, porém, de admitir que a organização de uma mostra global das actividades Ciência Viva poderia constituir, ainda hoje, um momento privilegiado de reforço da visibilidade pública e da mobilização social em torno deste programa.

É importante notar que, não obstante a interrupção do Concurso Ciência Viva ou da realização regular dos Fóruns, a Agência manteve a aposta na organização de (ou colaboração em) *outros projectos nacionais ou internacionais* com objectivos próximos dos desencadeados sob a égide do Concurso. O seu envolvimento neste tipo de iniciativas, de reconhecido mérito científico e pedagógico, manteve, aliás, considerável expressão mesmo no contexto de alguma retracção orçamental vivido em 2002-2004, assumindo-se esta, nos

²⁴⁷ Lembre-se, neste âmbito, a aclamada presença no 2º Fórum Ciência Viva do então Ministro da Educação, Marçal Grilo, quando este fez questão de anunciar o intuito de, face à experiência até então desenvolvida ao abrigo do Ciência Viva, tornar obrigatórias as práticas de ensino experimental das ciências no ensino básico e secundário.

últimos anos, como uma área de intervenção bastante relevante no quadro das actividades desempenhadas pelas equipas da Agência²⁴⁸.

Até ao final de 2009 tinham sido já levados a cabo perto de 40 destes outros projectos – sabendo-se que alguns se mantêm ainda em curso e que outros foram entretanto lançados. Tais projectos visam, regra geral, o estabelecimento ou fortalecimento de plataformas de interacção e colaboração entre professores, alunos do ensino básico e secundário, investigadores e, nalguns casos, outros agentes sociais (sejam estes jornalistas, decisores públicos ou as próprias famílias dos alunos envolvidos). Muito frequentemente estas acções têm como objectivo propiciar o envolvimento de alunos e professores em novas actividades de ensino experimental das ciências (de carácter curricular ou extracurricular), quase sempre orientadas por uma filosofia de projecto e, não raras vezes, assentes em explorações interdisciplinares. Nalguns casos trata-se de estimular o envolvimento destes agentes na concepção de trabalhos originais, dispositivos tecnológicos inovadores ou novos suportes de divulgação e ensino das ciências, por vezes sujeitos a concursos ou à apresentação em fóruns internacionais; noutros, pretende-se também suscitar visitas, encontros ou debates em torno de questões científicas com forte relevância na actualidade, nos quais os alunos possam assumir protagonismo central; noutros, ainda, tratar-se-á em particular de favorecer a formação dos professores, a troca de experiências ou o acesso a novos materiais pedagógicos, em estreita articulação com investigadores e instituições científicas.

Algumas destas iniciativas – cerca de metade – envolveram equipas de vários países (designadamente europeus ou norte-americanos), resultando da participação da Agência Ciência Viva em várias redes transnacionais ou em parcerias com instituições estrangeiras similares. Procura-se, assim, tanto potenciar o acesso de alunos, professores e divulgadores portugueses ao que de melhor se faz no estrangeiro, como conferir visibilidade acrescida, no plano internacional, a algumas das mais inovadoras propostas neste âmbito desenvolvidas em Portugal. O estabelecimento de contactos internacionais constituiu, aliás, desde o primeiro momento, uma característica central da actividade da Agência – esforço que tanto terá favorecido a contínua melhoria das soluções adoptadas pelo Programa Ciência Viva, como se terá revelado ainda decisivo para o seu amplo reconhecimento entre as comunidades científicas e educativas de outros países, com importantes efeitos no que toca à própria legitimação da iniciativa a nível nacional.

²⁴⁸ Para comprovar tal tendência veja-se, mais uma vez, a cronologia apresentada no anexo A. Consideram-se aqui apenas projectos que foram directamente coordenados ou co-coordenados pela Agência Ciência Viva, mesmo que necessariamente em parceria ou colaboração com outras instituições, ou seja, exclui-se um vasto leque de outras iniciativas que tiveram o somente o seu apoio (em termos financeiros, logísticos ou promocionais).

Outros destes projectos tiveram uma génese e concretização mais estritamente nacional, podendo decorrer, quer de propostas de alguns investigadores ou docentes particularmente empenhados no esforço de promoção da cultura científica dos jovens portugueses, quer da detecção, por parte da própria Agência, de novas oportunidades fundadas, por exemplo, na hipótese de disseminação de actividades ou materiais pedagógicos previamente concebidos ou de envolvimento de cientistas altamente reputados nalguns encontros ou desafios a lançar junto dos jovens.

Os seus modos de organização são, em qualquer caso, bastante variados – por vezes prevendo uma adesão livre por parte de professores e/ou alunos, designadamente através da submissão de propostas a concursos; noutras situações assentando no envolvimento de agentes com os quais a Agência ou as instituições científicas envolvidas mantêm já contactos estreitos. Pese embora o número de beneficiários directos, e de instituições participantes nestes projectos, possa ser relativamente circunscrito, sendo também menor a margem de autonomia concedida a muitos dos participantes (nomeadamente se comparado com o verificado no âmbito do Concurso Ciência Viva), estas iniciativas acabam por ter alguma visibilidade pública, envolvendo em muitos casos garantias acrescidas quanto à excelência dos seus protagonistas e à qualidade dos seus produtos. Deste ponto de vista, o seu potencial é, pois, bastante elevado.

A Ocupação Científica dos Jovens nas Férias (OCJF) constitui outras das iniciativas englobadas no Programa Ciência Viva – esta em curso desde 1997, sem qualquer interrupção. Trata-se aqui da oferta, na época de verão, de pequenos estágios dirigidos a estudantes do ensino secundário (regra geral de 16/17 anos de idade) e realizados no quadro de instituição científicas, através dos quais se proporciona aos jovens um contacto directo com as práticas profissionais que aí têm habitualmente lugar²⁴⁹.

Em termos genéricos estas acções podem ser entendidas como actividades de enriquecimento curricular, de adesão livre, no período das férias escolares, semelhantes às realizadas nalgumas das mais reputadas universidades no estrangeiro. No caso português há, porém, a destacar o facto de a iniciativa se desenvolver a nível nacional, sob a chancela de uma única Agência, de modo continuado e com o envolvimento de um leque bastante alargado de entidades, não somente ligadas ao ensino superior mas também, e com particular preponderância, instituições ligadas à pesquisa científica (Alves, 2007).

²⁴⁹ No ano 2000 foram desenvolvidos, a título experimental, alguns *Laboratórios Abertos para Professores*. Esta iniciativa não terá tido, porém, a adesão desejada, razão pela qual não conheceu novas edições.

Na caracterização destes estágios é igualmente central o facto de se tratar de ofertas educativas que adoptam um modelo próximo do da formação em contexto de trabalho (aspecto que se sabe ser decisivo na formação de qualquer cientista). Noutras palavras, o que se pretende não é a mera disponibilização de informação científica, através por exemplo da organização de conferências ou da concepção de novos materiais pedagógicos. No âmbito da OCJF o que está em causa é a própria constituição de muitos laboratórios como espaços de aprendizagem das ciências, uma aprendizagem assente na oportunidade de imersão destes jovens – ainda sem formação científica especializada – durante vários dias consecutivos – na maioria dos casos duas semanas – nos lugares e quotidianos da investigação científica (ou da sua aplicação/difusão), em contacto próximo tanto com os investigadores ou outros técnicos, como com os conhecimentos e procedimentos por estes adoptados na sua prática profissional.

A ocupação dos jovens nas férias é uma área do programa à qual damos muita importância. Entendemos que era preciso incentivar fortemente que grupos de estudantes do ensino secundário tivessem a possibilidade de um contacto mais directo com os laboratórios e com os investigadores, com o que eles fazem no dia-a-dia. (...) Isto permite intensificar também a relação entre escolas e unidades de investigação. (...) Os alunos continuam a aderir e as instituições continuam a desenvolver as suas actividades, de uma forma cada vez mais autónoma. Tornou-se uma actividade rotineira nalgumas instituições e isso é muito positivo. (R.V.)

É também de referir que – embora promovidas, divulgadas e financiadas pela Agência Ciência Viva – as actividades desenvolvidas no âmbito deste programa são, à semelhança de muitas outras, directamente propostas e localmente coordenadas pelas instituições que a ele decidem aderir, razão pela qual se verifica alguma diversidade nos modelos adoptados e no próprio acolhimento que a iniciativa obteve ao longo dos anos²⁵⁰.

Da leitura dos dados quantitativos disponíveis confirma-se que a OCJF tem vindo a beneficiar do envolvimento de um número crescente de entidades e investigadores, proporcionando um número cada vez maior de estágios e, conseqüentemente, beneficiando também um número crescente de jovens (quadro 10.2 e figura 10.6). Em termos globais, e considerando as primeiras 13 edições (de 1997 a 2009), aderiram a esta iniciativa um total de 150 instituições – na maioria dos casos tendo cada uma delas participado em várias edições (em termos médios, em cerca de 4,4), frequentemente propondo vários estágios num mesmo ano (em média, perto de 4,1 estágios por ano, o que equivale à realização de uma média de 16

²⁵⁰ O financiamento concedido pela Agência cobre essencialmente as despesas com os materiais e equipamentos utilizados pelos jovens durante o estágio, não se prevendo a cobertura de outros custos, nomeadamente os inerentes ao trabalho desenvolvido pelos investigadores que acompanham nas actividades. Desde o início dos anos 2000 a Agência encetou esforços no sentido de centralizar a informação relativa às ofertas proporcionadas em cada ano, construindo para tal uma plataforma online onde as instituições apresentam os seus estágios e os jovens se candidatam.

estágios por instituição, em 10 anos)²⁵¹. Tais valores dão bem conta da progressiva sedimentação destas experiências no seio de algumas das mais importantes instituições científicas nacionais. Desde 2000, foram já proporcionados perto de 2400 estágios, envolvendo uma média de cerca de 2,9 jovens por estágio.

Quadro 10.2. Ocupação Científica dos Jovens nas Férias: evolução global (1997-2009)

| Ano | Instituições participantes (n°) | Estágios propostos (n°) | Estágios propostos por instituição (rácio) | Jovens participantes (n°) | Jovens por estágio (rácio) | Investigadores e outros técnicos (n°) |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|--|---------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| 1997 | 10 | (nd) | (nd) | 130 | (nd) | 45 |
| 1998 | 24 | (nd) | (nd) | 256 | (nd) | 98 |
| 1999 | 40 | (nd) | (nd) | 435 | (nd) | 161 |
| 2000 | 37 | 104 | 2,8 | 485 | 4,7 | 170 |
| 2001 | 57 | 180 | 3,2 | 700 | 3,9 | 200 |
| 2002 | 53 | 176 | 3,3 | 554 | 3,1 | 180 |
| 2003 | 69 | 279 | 4,0 | 731 | 2,6 | 134 |
| 2004 | 38 | 103 | 2,7 | 330 | 3,2 | 78 |
| 2005 | 54 | 225 | 4,2 | 700 | 3,1 | 226 |
| 2006 | 70 | 287 | 4,1 | 764 | 2,7 | 226 |
| 2007 | 69 | 321 | 4,7 | 856 | 2,7 | 235 |
| 2008 | 68 | 375 | 5,5 | 873 | 2,3 | 266 |
| 2009 | 70 | 346 | 4,9 | 978 | 2,8 | 346 |
| Total* | 659 | 2396 | 4,1 | 7792 | 2,9 | 2365 |
| Total de instituições** | 150 | 2396 | 16,0 | -- | -- | -- |
| Média anual | 50,7 | 239,6 | -- | 599,4 | -- | 181,9 |

Fonte: dados recolhidos a partir de <http://www.cienciaviva.pt>

* Os números totais aqui apresentados resultam da soma dos valores anuais. Devem ser interpretados com prudência, já que na grande maioria dos casos as mesmas instituições e os mesmos investigadores ou outros técnicos participam em várias edições da OCJF. O mesmo poderá acontecer, embora em muito menor escala, com os jovens estagiários. Para o cálculo dos rácios globais considerou-se somente a soma dos valores relativos às instituições e jovens participantes entre 2000 e 2009, já que não está disponível informação relativa ao número de estágios nos anos anteriores.

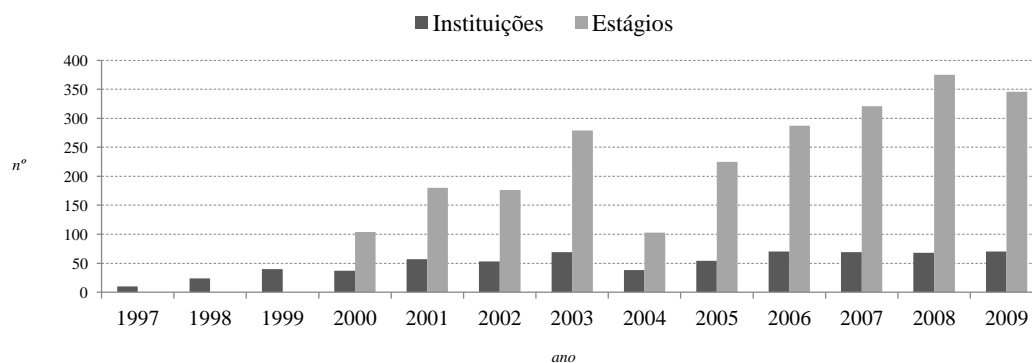
** Nesta linha considera-se o número total de instituições envolvidas, não multiplicando as participações de uma mesma instituição nas várias edições anuais da OCJF. Desta forma o rácio de estágios por instituição aqui apresentado indica o número médio do total de estágios promovidos pelas várias instituições que alguma vez participaram na iniciativa (considerando as 10 edições entre 2000 a 2009). Os dados divulgados pela Agência Ciência Viva a respeito dos jovens estagiários e dos investigadores ou outros técnicos participantes não têm carácter nominal, pelo que não foi possível a realização de exercício semelhante a propósito destes indicadores.

O desenvolvimento do programa conheceu apenas uma quebra – quer em termos de instituições participantes, quer muito em particular no número de estágios – no ano de 2004, em princípio justificada pela contracção do financiamento destas actividades e pelo clima de incerteza então vivido em relação à sua manutenção (de que já se deu conta). Tal foi particularmente evidente no caso dos estágios propostos por laboratórios ou outras unidades de I&D. Nos anos que se seguiram os valores alcançados em 2003 foram retomados,

²⁵¹ O número de estágios propostos só passou a ser divulgado de modo sistemático a partir de 2000, pelo que estes últimos valores se referem apenas às últimas 10 edições da OCJF. É de referir igualmente que no cálculo das instituições participantes há a considerar a hipótese de uma mesma equipa de investigação poder eventualmente ser considerada em duas instituições distintas, caso se tenha verificado uma alteração substancial da sua designação.

assistindo-se nas últimas edições a uma certa estabilização do volume de entidades envolvidas (cerca de 70 por ano). Tal não invalida a manutenção de uma tendência de crescimento continuado do número de jovens abrangidos, decorrente do acréscimo de estágios proporcionados. Esta situação indica, aliás, que o número médio de alunos por estágio não tem vindo a aumentar; pelo contrário, ele diminuiu face ao verificado nas primeiras edições, consolidando-se tendencialmente um modelo assente na oferta de oportunidades educativas dirigidas a grupos bastante reduzidos (por vezes mesmo um único estagiário), o que certamente favorecerá o contacto próximo dos jovens com os profissionais e a sua participação activa nas actividades práticas propostas.

Figura 10.6. Evolução global do número de instituições participantes e estágios oferecidos no âmbito da OCJF (1997-2009)



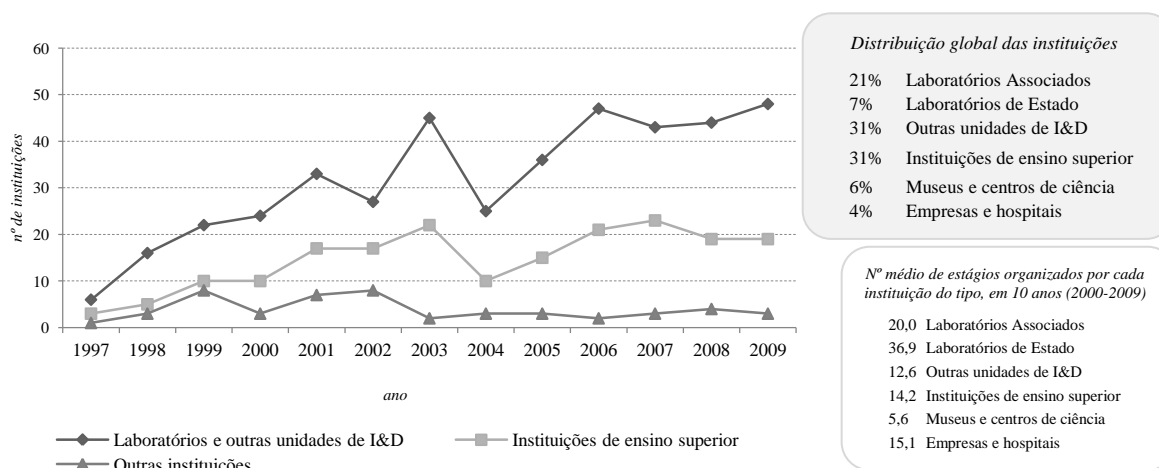
Nota: No caso dos anos de 1997, 1998 e 1999 não se encontram disponíveis os dados relativos ao número de estágios.

Entre o leque de instituições aderentes (figura 10.7) destacam-se, em primeiro lugar, os laboratórios de investigação, nomeadamente boa parte dos chamados Laboratórios Associados e dos Laboratórios de Estado, ou ainda muitas outras unidades de investigação²⁵². Algumas destas instituições (em particular entre as primeiras) participaram nesta iniciativa de forma ininterrupta, quase sempre oferecendo um número comparativamente maior de estágios (em consonância, aliás, com a posição que ocupam no sistema científico nacional e com as exigências a que são sujeitas). Os departamentos de ensino superior constituem, por seu turno, perto de 1/3 do total de entidades envolvidas, proporção que se manteve relativamente

²⁵² Na maioria dos casos unidades associadas a universidades, contando com um elevado volume de investigadores e projectos em curso, e com classificações de topo nas avaliações da Fundação para a Ciência e a Tecnologia. Segundo os cálculos apresentados no mais importante estudo já desenvolvido sobre esta iniciativa do Ciência Viva (Alves, 2007), as instituições de pesquisa aderentes à OCJF entre 1997 e 2005 representariam cerca de 1/3 do sistema científico nacional (não considerando neste cálculo as entidades dedicadas à pesquisa em ciências sociais, artes e humanidades). Já o número de Laboratórios Associados ou de Laboratórios de Estado que não tinham, até então, aderido a esta iniciativa tenderia a ser bastante reduzido.

constante ao longo dos anos e que reflecte também a adesão continuada por parte de algumas das instituições integradas neste grupo (mesmo que muitas destas tendam a disponibilizar um número mais reduzido de estágios)²⁵³. Já outras entidades – como museus, centros de ciência, hospitais ou empresas – tiveram, salvo raras excepções, participação mais escassa, irregular e, inclusive, decrescente; tendendo em regra a organizar um menor número de estágios. Neste ponto é igualmente de frisar que, pese embora se tenha assistido em Portugal, nos últimos anos, a algum crescimento da proporção de investigadores a trabalhar à margem dos laboratórios públicos ou das universidades, tem sido mais uma vez francamente notória a dificuldade em envolver o sector empresarial português neste tipo de actividades.

Figura 10.7. Evolução e distribuição do número de instituições participantes na OCJF, segundo o tipo de instituição (1997-2009)

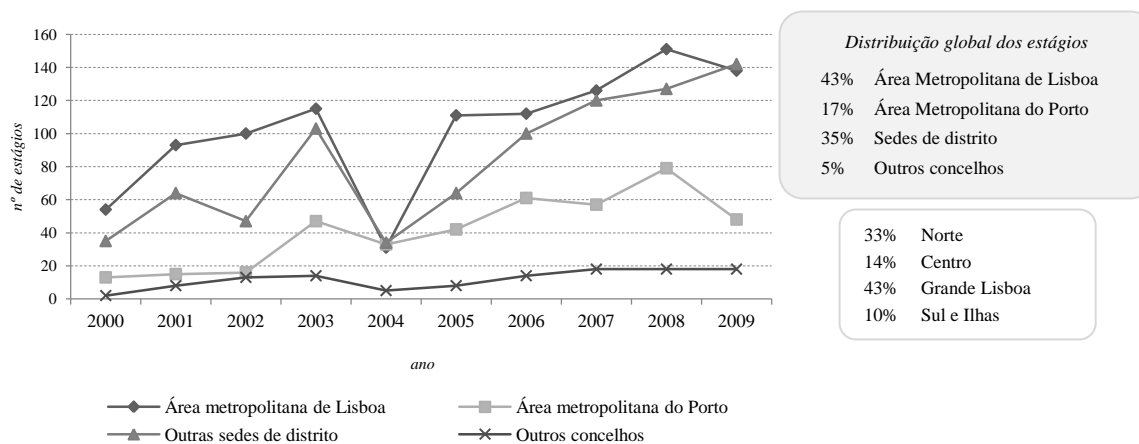


Atendendo ao tipo de instituições participantes não será de estranhar que a grande maioria dos estágios se tenha concentrado nas principais cidades do país, com destaque para Lisboa e Porto mas, ainda, para algumas capitais de distrito, como é o caso de Coimbra, Aveiro ou Vila Real (onde, precisamente, se situam também alguns dos mais importantes pólos universitários do país) (figura 10.8). Sendo uma iniciativa com expressão nacional, a OCJF acaba, pela própria natureza das entidades envolvidas, por reflectir as assimetrias regionais que necessariamente caracterizam o sistema público de ciência e tecnologia²⁵⁴.

²⁵³ É aqui de referir que, atendendo à forma como as instituições se apresentavam nos formulários de apresentação dos estágios, se considerou frequentemente como unidade de análise o departamento, e não a escola no seu todo. Por essa razão é de considerar, por exemplo, que uma mesma universidade surge contabilizada por mais do que uma vez.

²⁵⁴ Tal não invalida que alguns dos jovens participantes se encontrem deslocados durante o período do estágio, sendo oriundos de zonas do país onde a oferta deste tipo de oportunidades é mais escassa ou mesmo nula.

Figura 10.8. Evolução e distribuição do número de estágios da OCJF, segundo a localização da instituição proponente (1997-2009)

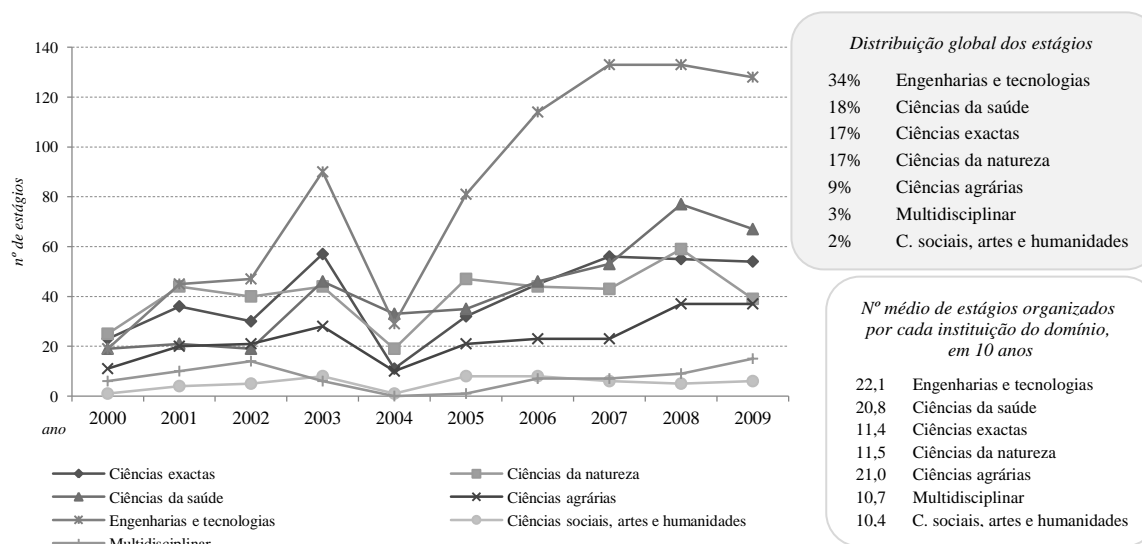


No que toca aos conteúdos científicos explorados, um dado desde logo a salientar prende-se com a considerável diversidade temática das ofertas proporcionadas – neste caso bastante mais alheias às compartimentações disciplinares escolares, já que decorrentes das áreas de especialidade das equipas de investigação/docência participantes. Em termos agregados é de notar, em particular, a prevalência e o forte crescimento da colaboração de instituições que providenciam estágios na área das engenharias, designadamente de sectores emergentes, como a engenharia química e biotecnológica, a engenharia de materiais ou a engenharia informática e a robótica (figura 10.9). Estas representam cerca de 26% do total de instituições participantes na OCJF, tendo realizado (entre 2000 e 2009) perto de 35% do total de estágios – o que indica um rácio médio de estágios por entidade superior ao registado em qualquer outra área científica. Com uma participação também bastante significativa, muito em particular no que toca ao número de ofertas disponibilizadas (não tanto ao número de entidades), encontram-se as instituições no domínio das ciências da saúde (em geral, aliás, alvo de forte procura por parte dos jovens candidatos). Em posição próxima encontra-se, por seu turno, a proporção de estágios nas áreas das ciências exactas (nomeadamente química e física), das ciências da natureza (com destaque para a biologia) ou, com menor expressão, das ciências agrárias (esta últimas suportadas por um leque relativamente reduzido de entidades, porém bastante activas em termos de ofertas).

Também aqui se verifica uma escassa proporção de actividades dirigidas às temáticas das ciências sociais. É, porém, interessante notar que as poucas instituições aderentes neste domínio, embora disponibilizando um reduzido número de estágios, tenderam a manter a sua participação de modo continuado, dando assim mostras de um claro empenho em se associar

às dinâmicas de desenvolvimento vigentes nas mais consagradas instituições de investigação científica em Portugal²⁵⁵.

Figura 10.9. Evolução e distribuição do número de estágios da OCJF, segundo o domínio científico principal da instituição proponente (1997-2009)



Segundo Carlos Catalão Alves (2007) – autor do principal estudo sistemático produzido acerca desta iniciativa, focado nas edições entre 1997 e 2005 – a procura destes estágios por parte dos jovens estudantes tendeu a revelar-se bastante significativa, designadamente entre as raparigas e nas áreas das ciências médicas e da biotecnologia²⁵⁶. O número de candidatos terá sido, nestas como noutras áreas, quase sempre superior à oferta disponibilizada. De acordo com esta pesquisa, a generalidade dos jovens apresentar-se-iam intrinsecamente motivados para participar em processos de aprendizagem que lhes permitissem a expansão dos seus conhecimentos científicos e das suas competências práticas no domínio da investigação (muitos deles perspectivavam o ingresso em cursos de ensino superior no domínio das ciências ou das tecnologias). Revelar-se-iam particularmente interessados em “fazer ciência”

²⁵⁵ Só entre as ciências da saúde (onde se enquadram algumas das mais activas instituições de investigação portuguesas) se atinge, aliás, um número médio equivalente no que respeita à participação continuada nas várias edições da OCJF. Cada uma das entidades proponentes integradas nestas duas áreas temáticas (ciências da saúde e ciências sociais) terá participado, em média, em 5,8 edições (valor, como se viu, bastante superior ao verificado em termos globais).

²⁵⁶ Em consonância com o verificado no que toca à presença de mulheres entre os estudantes do ensino superior, inclusive nas áreas científicas, ou entre os investigadores a trabalhar no quadro nacional, também aqui se destaca um forte protagonismo do sexo feminino. Ao contrário do que tende a caracterizar iniciativas similares desencadeadas noutros países (nomeadamente no quadro ocidental), a OCJF não pode ser entendida como uma medida vocacionada para a atracção de jovens mulheres para carreiras científicas, uma vez que elas são já as principais candidatas aos estágios (com excepção ténue nos estágios nos domínios da física, electrónica e engenharia informática).

e conhecer de perto os investigadores e as suas rotinas de trabalho, imaginando que tal, para além de divertido, pudesse ter um efeito positivo, tanto no que toca à sua capacitação como futuros estudantes universitários ou futuros profissionais, como, de modo mais imediato, no que respeita ao esclarecimento das suas escolhas vocacionais.

Atendendo aos inquéritos por questionário realizados entre 2003 e 2005 (Alves, 2007), os níveis de satisfação dos jovens em relação à experiência vivida nestes estágios revelaram-se bastante elevados (muito em particular entre aqueles que integraram actividades propostas directamente por laboratórios e centros de investigação). Entre os aspectos mais valorizados contou-se a possibilidade de envolvimento directo em actividades práticas do “mundo real” da investigação científica, entendido como elemento chave para uma melhor compreensão dos conceitos em causa, mais ainda quando baseado na possibilidade de usar equipamentos sofisticados e testar procedimentos habitualmente inacessíveis em contexto escolar. Igualmente destacado foi o acompanhamento prestado aos estagiários e a oportunidade de contacto próximo com os profissionais e com o seu quotidiano de trabalho – e o que isso significa não só em termos de aprendizagens formais mas, também, de esclarecimento acerca do perfil do “cientista” em concreto. Por fim, outro aspecto não negligenciável na compreensão das dinâmicas suscitadas por estas experiências prende-se com as questões da sociabilidade, do sentido de pertença a um grupo e de participação num ambiente colaborativo de aprendizagem. As oportunidades de construir novos relacionamentos com jovens com interesses similares e de com eles partilhar novos desafios, num ambiente de cooperação e superação das capacidades individuais (num contexto não pautado pelas pressões da avaliação formal), foram não raramente citadas, constituindo elementos igualmente decisivos no sucesso da iniciativa.

A participação activa das instituições na organização e concretização dos estágios integrados na OCFJ terá, por seu turno, resultado de circunstâncias e motivações várias, nem sempre totalmente coincidentes, ainda que convergentes na acção. De acordo com as observações efectuadas no âmbito da presente pesquisa, bem como com as entrevistas realizadas junto de alguns promotores deste tipo de eventos, a grande maioria das equipas terá o propósito claro de tomar parte e contribuir para um movimento mais vasto em prol da promoção da cultura científica da população portuguesa, nomeadamente das camadas mais jovens. Não raras vezes é feita menção à ideia de que aos cientistas caberá cada vez mais a responsabilidade social de facilitar o necessário estabelecimento de uma relação mais estreita entre o campo científico/universitário e a sociedade em geral, justificada tanto pelos

propósitos de desenvolvimento económico e cultural do país, como também, por vezes, pela necessidade de legitimar e garantir o apoio social aos investimentos públicos na ciência.

O investigador não vive numa torre de marfim! Ou pelos menos não deve viver. O investigador vive numa sociedade, tem que dar para essa sociedade. E há que perceber que a sociedade se desenvolve mais depressa se o nível de conhecimentos científicos aumentar, mesmo que num plano muito básico. Posso estar a ser idealista... (investigadora, dirigente de um instituto de investigação)

Dar a oportunidade para que os miúdos visitem estas instituições é fundamental... bom, não só que visitem, mas que façam ciência em laboratórios. Temos tido cada vez mais actividades desse tipo e isso é fundamental para motivarmos cada vez mais, para fazermos uma espécie de agitação cultural em torno da ciência. Importa explicar aos miúdos que não é só importante o cinema ou o futebol, de que toda a gente fala, mas também perceber porque é que o mundo é como é! E criar espírito crítico. Isso é aplicável a tantas outras coisas da vida comum (...) eu posso aplicar isto ao discurso de um político (...) é importante, sobretudo para o cidadão comum, desenvolvermos um espírito crítico perante a informação que vemos na televisão, nos jornais, e sobretudo na internet. (professor universitário)

A estes intuitos de natureza mais genérica – que justificam, aliás, a adesão de muitas entidades a outros eventos com objectivos próximos – juntam-se, num plano mais imediato, o desejo de difundir entre os jovens um maior interesse e até entusiasmo em relação à ciência, e de contribuir para uma mais sólida e completa aprendizagem nestes domínios (pelo menos entre aqueles que para tal se revelam mais empenhados). Nalguns casos os investigadores que organizaram os estágios estavam também directamente envolvidos noutros projectos em parceria com estabelecimentos de ensino básico ou secundário (nomeadamente no quadro do Concurso Ciência Viva ou de alguns projectos de geminação das instituições científicas com as escolas da sua região). Mantinham, por isso, um contacto próximo com alguns professores e alunos, aí encontrando, inclusive, a principal base para o recrutamento dos estagiários. A partir do momento que se centralizam os processos de candidatura à OCJF, as oportunidades de integração de estudantes oriundos de outras escolas aumentaram significativamente, o que não invalida que algumas instituições conservem alguma prioridade em relação aos alunos provenientes dos estabelecimentos com os quais mantêm contactos mais intensos, de carácter formal ou informal – prática por outras rejeitada, dado o intuito de facilitar o acesso de jovens que possam menos frequentemente ter beneficiado deste tipo de oportunidades²⁵⁷.

Por vezes a própria ideia de organizar um estágio nos moldes previstos pela OCJF decorreu das solicitações expressas por professores e alunos, ou do facto de se perspectivar a possibilidade de maximizar as experiências já desenvolvidas aquando da recepção de visitas

²⁵⁷ Este processo de selecção (decorrente da proximidade e da intenção de fortalecer as relações institucionais com algumas escolas) é, por vezes, também justificada pelo intuito de integrar jovens cuja capacidade e empenho é confirmada pelos próprios professores, perspectivando-se que tal garantirá condições mais favoráveis ao desenvolvimento e sucesso das actividades. Outras instituições fazem, porém, questão de não usar esse tipo de critérios, designadamente porque eles podem significar a exclusão de alunos que, pese embora interessados, mais raramente terão tido oportunidades educativas similares.

de estudo escolares, do apoio a processos de formação de professores ou da preparação de materiais pedagógicos vários (por exemplo, no âmbito da Semana da Ciência e da Tecnologia ou de outros projectos patrocinados pelo Ciência Viva). Noutros casos, este tipo de organização poderá visar a própria possibilidade de criação de novos materiais, a utilizar noutras ocasiões²⁵⁸. Em boa medida, a participação de muitas entidades nesta iniciativa constitui, pois, não um acto isolado, mas parte de uma política mais alargada tendo em vista uma maior consolidação das relações estabelecidas com outros actores sociais e a progressiva afirmação das actividades de divulgação científica como prática corrente destas instituições.

Entre os promotores dos estágios é ainda muito comum a referência (ou, melhor, o lamento) em relação à escassez de práticas de ensino experimental das ciências nas escolas portuguesas – nalguns casos denunciada também no que toca ao ensino superior – ou, mesmo, de modo mais genérico, à fraca formação dos estudantes portugueses em domínios científicos, incluindo daqueles que integram cursos superiores nessas áreas. A organização de acções no âmbito da OCJF surge, neste sentido, como uma forma de contribuir, ainda que de modo necessariamente limitado (atendendo ao número de alunos envolvidos), para a atenuação destes problemas.

É interessante, contudo, notar que nem todos os promotores entenderão exactamente da mesma forma os contornos de tal contributo. Alguns perspectivam-no mais num sentido de *reforço* das aprendizagens escolares, tendendo por isso a explorar com maior atenção actividades que permitam uma melhor compreensão de conceitos tratados nos currículos formais, agora através da participação dos alunos em actividades de índole experimental ou da referência a projectos de pesquisa orientados por determinadas teorias (elementos que podem ajudar a demonstrar o significado funcional de tais conceitos). Noutros casos, eventualmente a maioria, há um mais claro entendimento destas actividades segundo uma lógica de *complementaridade* face à escola, tanto mais quando uma das suas principais valias poderá ser, justamente, o facto de elas permitirem o acesso a espaços, processos e pessoas – a ambientes de trabalho e quadros culturais – habitualmente vedados à maioria dos jovens. Neste âmbito, não se tratará já somente de dar novas oportunidades aos jovens para que estes apreendam alguns dos conhecimentos, métodos ou técnicas que constituem parte fundamental do património das ciências. Importará também proporcionar o acesso a dimensões habitualmente menos exploradas da cultura científica, estimulando, por exemplo, alguma familiarização com os mecanismos através dos quais a ciência é efectivamente produzida e

²⁵⁸ Veja-se, a título de exemplo, o que se passa nalgumas das instituições no âmbito da robótica, que utilizam a OCJF como uma oportunidade para angariar jovens que possam vir a participar nos festivais por estas organizados neste domínio, com robots por estes construídos durante os estágios.

aplicada na contemporaneidade, com as competências (teóricas, operacionais e relacionais) que para tal são mobilizadas, com as pessoas envolvidas em tais processos ou com os produtos concretos resultantes de tal trabalho, as suas potencialidades, limites e incertezas. Em síntese, e como é frequentemente referido, tratar-se-á de dar a conhecer a ciência “tal qual ela se faz” e não tal como tenderá a ser apresentada nos manuais escolares. Nalgumas ocasiões é ainda, todavia, possível discernir laivos de uma terceira abordagem, assente numa mais forte crítica ou *oposição* aos modelos pedagógicos adoptados em contexto escolar ou às competências de muitos dos professores. Nestes casos em causa estará a exploração ou tentativa de demonstração de modos alternativos de aprendizagem das ciências, ou pelo menos entendidos como tal.

Independentemente das concepções e objectivos que movem os investigadores e outros profissionais científicos a acolher, durante alguns dias, os jovens estagiários no seu local de trabalho, registar-se-á entre a grande maioria um forte empenho e até mesmo algum activismo em relação a estas actividades, muitas vezes entendidas tanto como fonte de realização profissional e pessoal como também, inclusive, como forma de participação cívica. Tal será, aliás, um aspecto central, tanto mais que a sua participação na OCJF é, regra geral, voluntária, não directamente remunerada e ainda nem sempre valorizada por alguns dos seus pares ou para efeitos de avaliação curricular – problemas aos quais se junta a óbvia perturbação que a presença dos jovens introduz nas rotinas de trabalho destas equipas.

Para além das motivações de ordem mais altruísta, associadas aos desejo de contribuir para a formação dos jovens portugueses ou ao gosto pessoal em partilhar entusiasmos em relação à prática científica (nomeadamente no que respeita ao sentido de descoberta e desafio por esta por vezes suscitado), há ainda a considerar, claro, outro tipo de propósitos de carácter mais instrumental – que não se resumem aos aspectos já referenciados. A OCJF é frequentemente perspectivada como uma oportunidade estratégica para a captação do interesse dos jovens pelo prosseguimento de uma carreira profissional na área da ciência ou da tecnologia, e, num plano mais imediato, para a angariação de novos alunos. Tal será particularmente evidente no caso das instituições de ensino superior, nomeadamente daquelas que operam em áreas menos procuradas²⁵⁹.

Até antes de 1998 já fazíamos coisas... mas participámos numa altura em que muitos colegas nossos diziam: “isso são coisas menores, vocês não gastem tempo com isso!”. Agora muitos já mudaram de ideia. Há muito a noção de que isto permite captar estudantes para as universidades. E é verdade!
(investigadora num instituto de investigação integrado numa universidade)

²⁵⁹ Mas este intuito não deixa também de estar presente nalgumas outras instituições, tanto mais quando muitos dos profissionais a trabalhar nos laboratórios de pesquisa mantêm uma ligação forte às actividades de docência.

Este tipo de preocupação acaba por se reflectir, nalguma medida, na própria selecção dos estagiários. A maioria das entidades dá preferência a alunos que tiveram já a oportunidade de desenvolver, no quadro escolar, alguma formação específica em áreas disciplinares próximas das que irão ser exploradas no âmbito dos estágios, e que estão, assim, em condições de integrar cursos de ensino superior nesses domínios. Tal opção é também obviamente justificada pela possibilidade destes candidatos poderem estar porventura mais motivados e terem, à partida, conhecimentos que lhes permitem o desenvolvimento, durante o estágio, de trabalhos e aprendizagens de natureza ligeiramente mais avançada. É de frisar, contudo, que outras instituições parecem fazer alguma questão em não introduzir esse tipo de mecanismo selectivo. Perspectivam estas que a recepção de alunos que, em princípio, não seguirão uma carreira na área de científica por estas equipas explorada constitui uma oportunidade estratégica para uma mais completa formação cívica e intelectual destes jovens, ou até para o eventual estabelecimento de diálogos interdisciplinares no futuro.

Eu acho que a ciência nos ajuda a ter dúvidas sobre aquilo que achamos que é intuitivo e, por isso, aceitável. Desse ponto de vista uma educação científica forte pode ser interessante não só para os jovens que venham eventualmente a seguir uma carreira nesta área mas para toda a gente... talvez até mais para os outros (investigador, dirigente de um instituto de investigação)

Para compreender a adesão de muitas das instituições é, todavia, importante considerar ainda outros aspectos. Nalguns casos tal participação não é alheia do intuito de conferir visibilidade acrescida, inclusive entre a própria comunidade científica, a determinadas equipas ou áreas de pesquisa (emergentes, periféricas ou em situação de competição directa com grupos similares). Noutros, tratar-se-á de associar determinadas instituições aos processos de mudança em curso no campo científico nacional, manifestando apoio face às orientações expressas pelos órgãos de decisão política na área da ciência e da tecnologia, com o que isso pode significar em termos, por exemplo, de vantagens comparativas face a instituições concorrentes. Noutros ainda, há a ter em conta a perspectiva de outro tipo de efeitos colaterais no interior das organizações ou dos grupos de trabalho. Entre estes poder-se-ão destacar as oportunidades de fortalecimento das relações de sociabilidade ou de troca de conhecimentos e experiências entre colegas, nalguns casos com os quais não se mantêm contactos directos ou que trabalham em áreas de pesquisa adjacentes (dinâmicas potenciadas pela participação conjunta na preparação dos estágios e no acolhimento dos jovens); de reforço dos sentidos de pertença institucional (propiciado por qualquer apresentação pública); ou até de reflexão, por parte dos profissionais envolvidos, quanto às suas próprias práticas e concepções sobre a

ciência (igualmente inerente à preparação destas actividades ou ao confronto com eventuais questões colocadas pelos jovens, como destacava Jurdant, 2006)²⁶⁰.

Este tipo de considerações faz recordar o defendido por Bucchi (1996; 1998; 2000) acerca do facto de algumas das exposições mediáticas de resultados científicos não se dirigirem exclusivamente aos seus destinatários mais evidentes mas, também, aos próprios pares ou outros *stakeholders*. Compreender as dinâmicas subjacentes à organização de estágios como os propostos na OCJF e os seus potenciais efeitos – tal como, aliás, compreender muitas das acções desencadeadas ao abrigo de outros eixos de intervenção do Ciência Viva – passará necessariamente por assumir que os agentes envolvidos nestes processos não são apenas os mais visíveis – neste caso, os jovens e os profissionais que directamente os acolhem – mas também muitos outros – entre os quais, as estruturas organizacionais (participantes e concorrentes), os decisores políticos, os diversos membros da comunidade científica (muitos dos quais não aderentes a este tipo de prática), as comunidades educativas, as famílias e amigos dos alunos envolvidos, ou até mesmo os média. Com todos estes os participantes na OCJF de algum modo “comunicam”, e todos eles serão, nalguma medida, visados aquando dos processos de adesão, organização e concretização dos estágios²⁶¹.

Por fim, será interessante reter alguma atenção nos modos concretos segundo os quais os estágios acabam por ser estruturados – modos que certamente decorrerão dos recursos disponíveis, dos sistemas de organização do trabalho prevalentes em cada uma das instituições, dos propósitos que movem os diversos promotores ou, ainda, das suas concepções acerca das modalidades mais interessantes de contacto com os jovens. Neste ponto há a destacar a presença de três modelos diferenciados, embora frequentemente articulados entre si.

Alguns dos estágios convidam os jovens a participar num conjunto de actividades constituídas por um pequeno momento de carácter expositivo (mais ou menos informal) seguido, e/ou antecedido, da realização de algumas actividades de índole prática, orientadas

²⁶⁰ É interessante notar, por exemplo, que muitas das actividades desenvolvidas no quadro da OCJF envolvem o trabalho conjunto de investigadores mais experientes e outros em início de carreira (por exemplo, estudantes de mestrado ou doutoramento), podendo constituir por isso momento de aprendizagem e de fortalecimento de relações profissionais também para estes jovens. Por seu turno, a participação das novas gerações de trabalhadores científicos neste tipo de eventos é um elemento chave na sedimentação das práticas de divulgação científica no quadro destas instituições.

²⁶¹ Também por isso não será de estranhar que, pese embora a decisão de acolher este tipo de actividades seja em muitos casos uma iniciativa iminentemente individual (ou de um pequeno grupo, composto por pessoas particularmente entusiastas em relação à divulgação científica ou mais fortemente mobilizadas em torno de algum dos propósitos desta acção), não raras vezes tal resolução decorre antes de uma indicação explícita por parte dos órgãos directivos das instituições, assumindo-se assim, de modo ainda mais claro, a dimensão estratégica associada à participação na OCJF.

por um tutor (com os alunos em regime de maior ou menor autonomia), através das quais se experimenta, simula ou demonstra um determinado fenómeno, teoria ou procedimento técnico. Estas actividades são, regra geral, preparadas para o efeito (ou “recicladas” de outros eventos), podendo ou não ilustrar aspectos ligados a projectos em curso ou a práticas correntes dos profissionais que trabalham na instituição. Este modelo, frequentemente adoptado pelas instituições de ensino superior ou pelos museus (mas não só), permite o envolvimento de grupos ligeiramente maiores, não exigindo a presença dos alunos nos espaços de trabalho das equipas (o que, se por um lado favorece a manutenção, sem grandes interrupções, das actividades dos profissionais não directamente envolvidos na recepção aos alunos, por outro pode tornar menos intenso o contacto directo dos jovens com os locais, as dinâmicas e as pessoas das instituições visitadas). Trata-se, em boa medida, de uma abordagem mais próxima da que poderá ser adoptada em contexto escolar, que facilita o tratamento – de modo directo, focado e, à partida, mais controlado – de um maior leque de questões, justamente aquelas que se consideram estratégicas nas aprendizagens que se pretende estimular. O número de tarefas deste tipo integradas num mesmo estágio pode ser bastante variável, já que elas se podem somar, sem ter necessariamente uma forte articulação entre si, ou ser inclusivamente tuteladas por diferentes profissionais. Deste ponto de vista é uma solução bastante flexível (nomeadamente no que toca à duração dos estágios), que permite alguma distribuição de esforços no quadro das organizações e que pode garantir um primeiro e mais rápido (todavia também, à partida, mais superficial) contacto dos jovens com um conjunto alargado de saberes e/ou procedimentos científicos.

Outra estratégia passa pela integração dos estagiários – aqui em número forçosamente reduzido – nas actividades de algum projecto em curso, permitindo-lhes o acompanhamento das diversas tarefas e a realização directa de algumas delas (claro, sob orientação de um responsável). Esta opção, mais consonante com um modelo de formação em contexto de trabalho, é bastante exigente em termos de disponibilidade do tutor. Ela será, porém, aquela que mais favorecerá um contacto próximo com as práticas e rotinas do trabalho em ciências (ou em tecnologias). Trata-se do modelo que mais raramente se conseguirá concretizar, ou, pelo menos, adoptar como estratégia base ao longo de todo o estágio. Por um lado, não será fácil conjugar os tempos dos estágios, ou as competências dos jovens, com os cronogramas e as exigências técnicas das actividades que, em concreto, se encontram a ser desenvolvidas, por exemplo num laboratório de investigação. Por outro, teme-se o risco de proporcionar experiências formativas pouco motivantes, difusas ou sem momentos fortes de aprendizagem – na medida em que, por exemplo, focadas num único procedimento científico (aquele que se

encontra a ser adoptado naquela fase do projecto), com demasiados tempos “mortos”, assentes na presença em espaços frequentemente entendidos pelos promotores como pouco interessantes/estimulantes, ou, acima de tudo, propiciadoras de um contacto com realidades das quais é difícil, no imediato e sem preparação, extrair sentidos e significados claros.

Encontram-se pois aqui alguns dos mais interessantes dilemas da OCJF (transversais, aliás, a muitas outras reflexões acerca dos limites da compreensão da ciência por públicos não especializados). Se é certo que um dos objectivos centrais da iniciativa é proporcionar alguma familiarização dos jovens com a ciência/tecnologia “tal qual se faz” (ou se aplica), certo é que um entendimento mais profundo e completo das rotinas do trabalho neste tipo de instituições, e em particular do que lhes está subjacente (em termos de orientações teóricas, tácticas processuais e relacionais, etc.), dificilmente deixará de enfrentar obstáculos significativos, desde logo decorrentes do reduzido período de contacto com tal realidade e da ausência de uma formação inicial mais consolidada. Por essa razão se opta por vezes por uma abordagem assente nalguma simulação de procedimentos ou numa certa construção de efeitos de “vitrina” (através dos quais, de modo estratégico, se tenta apresentar os bastidores de alguma coisa que, em última análise, permanece algo inacessível) (Roqueplo, 1974; Giddens, 1992). Esta não constituirá necessariamente uma tentativa de fechamento ou obscurecimento do que realmente se passa no quadro das instituições científicas mas, antes, uma forma de tornar as experiências proporcionadas aos jovens mais ilustrativas, directamente apreensíveis e estimulantes (já que despojadas, por exemplo, de uma certa morosidade e monotonia que também caracteriza muito do trabalho científico). É neste âmbito também de notar a presença constante de alguma tensão entre o intuito de revelar a prática científica, tal como ela é (designadamente em contextos rotineiros de produção científica), e a percepção de que a captação do interesse dos jovens será mais fácil caso de se adoptem suportes pedagógicos dotados de alguma espectacularidade ou de efeitos de surpresa (nem sempre presentes na ciência dita “normal”) – tensão que, conforme se verá, é igualmente latente noutros espaços expositivos, como os centros de ciência.

Algumas instituições optam pela exploração de uma terceira modalidade de organização dos estágios (frequentemente apoiada em momentos orientados segundo a primeira). Esta última pressupõe a participação directa dos jovens estagiários no desenvolvimento de um “mini projecto” – seja este uma pequena pesquisa através da qual se procura ilustrar, de modo condensado, as diversas etapas subjacentes a um projecto de investigação científica, a tentativa de resolução de um determinado problema teórico ou processual, ou a construção de um qualquer dispositivo técnico relativamente simples. Procura-se deste modo proporcionar o

envolvimento numa experiência mobilizadora, assente no trabalho em equipa e na possibilidade de desenvolvimento de competências e conhecimentos relacionados tanto com aspectos de ordem teórica ou substantiva, como com dimensões associadas à prática do trabalho em ciências ou tecnologias (nomeadamente a definição de problemas, a delimitação de hipóteses e estratégias de recolha de informação, a ponderação de recursos, a observação e a interpretação de dados ou ocorrências, e a apresentação e discussão de resultados).

Promover a cultura científica é levar as pessoas a perguntar: “porquê?” É isso que nós tentamos fazer com os mais jovens. (...) E é garantir que eles percebem como é que estas coisas funcionam, mesmo que nos princípios mais elementares; que percebem o que é que estes aparelhos podem fazer... e o que é que não é de esperar que façam! (...) Quando cá estão constroem coisas, é importante que o façam, é uma forma de aprendizagem muito importante. (...) Os alunos aprendem imenso. Têm algumas sessões mais teóricas mas depois trabalham com sensores, com computadores, pegam em princípios da mecânica, da matemática... (...) Estão sempre acompanhados ... é uma semana em que não se faz mais nada! Mas é tão compensador ver os miúdos a construir coisas, não é? (investigadora)

Peguei num problema matemático em aberto, mas compreensível, e levei-os a estudar um bocadinho. Foram às nossas as palestras, fizeram simulações nos PC, falavam uns com os outros. (...) O problema estava em aberto e assim continuou, mas isso era o que menos importava. (...) Eu acho que a coisa gira foi que eles aprenderam que o mais importante não é necessariamente a solução, mas o caminho que se toma. Este processo de correcção/erro é que é, eu acho, o núcleo duro da cultura científica. E é isso que falta na nossa tradição cultural. (professor universitário)

Tratar-se-á aqui de explorar mais claramente as potencialidades de aprendizagem decorrentes de uma orientação pedagógica baseada na filosofia do projecto e, de forma mais directa (mesmo que algo simulada, atendendo aos tempos disponíveis), de dar a conhecer os processos da produção científica, estimulando por essa via a apropriação de algumas atitudes ou modos de resolução de problemas que os promotores destas acções tendem a considerar como centrais na “cultura da ciência” (como a persistência, a sujeição a processos de tentativa e erro, a interpretação crítica de resultados, ou o debate fundamentado e submetido a critérios lógico-rationais). A autonomia concedida aos alunos nestas actividades é variável – quase sempre mais limitada ou nula no que toca à definição dos temas e contornos gerais dos projectos, mais forte no que respeita ao efectivo desenvolvimento dos trabalhos, na medida em que é justamente na participação activa em processos de produção cujos resultados finais não estão totalmente fixados à partida que reside uma das principais valias deste tipo de abordagem pedagógica. Nalguns casos opta-se pela proposta de actividades que têm em vista a possibilidade de efectiva concepção de um produto final, relativamente acabado, mesmo que de contornos não totalmente previstos; noutras arrisca-se desafiar os jovens para que se envolvam em processos de pesquisa centrados em problemas ainda em aberto, para os quais os investigadores não têm, eles próprios, uma solução consagrada (como é o caso da

exploração de determinados teoremas matemáticos). Esta última abordagem – é certo mais invulgar – mereceria uma análise mais aprofundada já que vem ilustrar algo raramente tratado na bibliografia sobre estes temas, nomeadamente na orientada pelos estudos sociais da ciência mais recentes, tantas vezes crítica de um excessivo centramento da divulgação científica em torno de uma “ciência acabada”.

Qualquer que seja a opção adoptada fica clara a presença, na generalidade das acções, de uma orientação pedagógica fundada primordialmente nas potencialidades do ensino experimental das ciências – sejam estas assentes na participação dos jovens em projectos científicos, na adopção de protocolos experimentais predefinidos ou, de modo mais circunscrito, na interpretação das demonstrações propostas. Igualmente decisiva e transversal é a exploração das oportunidades de contacto directo dos aprendentes com os protagonistas e os espaços das instituições científicas – tanto mais que os estágios quase sempre prevêm visitas aos diversos laboratórios, a participação em encontros alargados ou, obviamente, a partilha de espaços de sociabilidade (como cantinas ou cafetarias). Todos estes aspectos promovem o interconhecimento informal com os investigadores e/ou outros técnicos, inestimável fonte de informações e competências – nalguns casos facilitado ainda pelo facto de muitos dos presentes nas instituições serem, também eles, bastante jovens, com afinidades culturais e potencialidades relacionais elevadas face aos estagiários.

Tal não invalida a organização de alguns momentos de carácter mais meramente discursivo, em que os tutores apresentam ou sistematizam, num regime próximo do da palestra, os conceitos e/ou procedimentos que lhes parecem mais relevantes. Pese embora se registe, em muitos casos, uma tentativa de tornar cada vez mais escassos tais momentos ou de os usar apenas em ocasiões chave, sempre articuladas com as actividades experimentais, o equilíbrio entre estas duas abordagens – experimental e discursiva – parece ser bastante variável entre as diversas ofertas. Foi por vezes notório que a preparação das actividades implicou um esforço de corte com a inclinação espontânea inicial de grande parte dos participantes para que, colocados perante o desafio de acolhimento e enquadramento dos estagiários, adoptassem uma aproximação essencialmente expositiva, retomando formatos como o da conferência ou da tradicional sala de aula (eventualmente com recurso a alguma demonstração). Tal predisposição tenderá a decorrer de algum receio na exploração de modelos alternativos, eventualmente mais desafiantes porque menos testados ou de resultados menos controláveis. Isto mesmo que, paradoxalmente, a ênfase no discurso esteja longe de traduzir aquilo que são as práticas quotidianas de trabalho de muitos destes profissionais, ou

as suas concepções acerca das modalidades mais interessantes de ensino das ciências, designadamente no quadro deste tipo de acções.

O progressivo afastamento face abordagens pedagógicas de pendor meramente expositivo acaba por ser favorecido pelo confronto com desafios como os propostos pela OCJF e, em última análise, pelas possibilidades de testar de novas soluções, trocar ideias e sedimentar experiências propiciadas pela adesão a estas iniciativas. Também neste domínio se regista uma boa dose de “experimentação”, beneficiando os profissionais participantes nestes eventos de processos de aprendizagem cumulativa, justamente fundados no seu envolvimento concreto nas actividades, ou seja, na sua prática. Em muitos casos os actuais coordenadores destes eventos são, aliás, pessoas que colaboraram em acções similares anteriores, aí colhendo parte relevante das competências necessárias para o desempenho de tais funções.

É interessante, ainda assim, notar que os próprios estagiários – que, como se viu, quase sempre salientam as oportunidades de aprendizagem experimental das ciências e das tecnologias como uma das principais valias da OCJF – não deixam, ocasionalmente, de expressar a ideia de que a escassez de momentos de natureza exclusivamente discursiva, fundados na transmissão de saberes e na sua memorização sistemática por parte dos alunos, só é possível na medida em que estes eventos não pressupõem uma avaliação formal das aprendizagens²⁶². Tais reflexões – coincidentes com os resultados alcançados noutros estudos (Conceição, Coelho e Costa, 2006) e, nalguma medida, contrárias à representação segundo a qual os alunos estarão sempre motivados para o ensino experimental – dão bem conta das dificuldades inerentes à transposição de modalidades de apresentação das ciências dos contextos de *livre escolha* (Falk, 2001b) para os espaços da educação formal. Estando igualmente presentes no discurso de muitos professores (nos vários graus de ensino), elas são mais uma manifestação da necessidade de ponderar a articulação entre a introdução do ensino experimental nas escolas e os quadros culturais e organizacionais aí vigentes e subjacentes aos próprios sistemas de ensino.

²⁶² A este propósito, Beetlestone e outros (1998: 15) salientam justamente que nas práticas de educação não formal, ao contrário do que acontece no ensino formal, tende a existir uma aceitação mais clara do facto de muitos processos formativos pressuporem “(...) um longo intervalo de tempo entre ‘ter uma experiência’ e ‘retirar um sentido dela’”.

Rede de Centros Ciência Viva

A constituição e expansão de uma rede de Centros Ciência Viva assumiu-se como outro dos vectores fundamentais na prossecução dos objectivos da política nacional para os sectores da ciência, tecnologia e inovação. Os Centros são espaços interactivos de divulgação e educação científica e tecnológica, com iniciativas dirigidas não só à população mais jovem, designadamente às comunidades escolares, mas também ao público em geral. Funcionam como plataformas de animação e desenvolvimento regional – a nível científico, educativo, cultural e económico – constituindo-se como uma importante garantia de manutenção e disseminação das políticas de promoção da cultura científica desencadeadas no âmbito do Programa Ciência Viva²⁶³.

Houve logo desde o início a ideia de criar centros de ciência – centros interactivos, não museus – que pudessem servir de apoio e de recursos para a educação, para as escolas de determinadas zonas, e para o público em geral. (...) As próprias Câmaras desenvolvem iniciativas para atrair estes centros. (...) Os centros, no fundo, combinam as duas outras vertentes do programa: escola e divulgação. Participam nas actividades do Verão, ou desenvolvem actividades da iniciativa de professores ou de outros agentes locais. E, claro, têm os seus próprios programas, montam novas exposições. Até porque funcionam de forma autónoma. (A. N)

A criação destes centros – que do ponto de vista legal/administrativo assumem a figura de associações – é fruto da articulação entre a Agência Ciência Viva e os actores locais mais activos nestes domínios, quase sempre decorrendo de uma proposta directa de autarquias ou, nalguns casos, de instituições de ensino superior com forte implementação regional²⁶⁴. Regra geral, entre os membros destas associações contam-se, para além da Agência (que assegura parte do financiamento e presta assessoria técnico-científica, nomeadamente no que toca à criação de conteúdos e actividades, sendo ainda responsável pela constituição da necessária Comissão de Acompanhamento e Aconselhamento Científico), universidades, institutos politécnicos ou unidades de I&D (cujos profissionais apoiam a concepção de muitas das

²⁶³ A criação de Centros Ciência Viva em todo o País – “apontando, no mínimo para a cobertura de todos os distritos” – assumiu-se, aliás, como um dos objectivos programáticos estruturantes do POCTI (Programa Operacional Ciência, Tecnologia e Inovação, do III QCA, 2000-2006), visando “a articulação da divulgação científica e tecnológica junto do grande público e a criação de contextos adequados à formação de animadores e professores, o apoio às escolas, a colaboração entre instituições científicas, empresas, autarquias e instituições educativas, e o desenvolvimento e produção de recursos e conteúdos para a educação formal e não formal” (<http://fct.mces.pt/pocti/indice/IEE3.htm#1>).

²⁶⁴ A adopção de modelos que pressupõem uma forte inserção dos centros de ciência nas dinâmicas sociais, culturais e económicas das comunidades locais tem sido, aliás, comum em vários países, nomeadamente no que respeita a centros de pequena ou média dimensão (Gregory e Miller, 1998).

exposições e dos programas de actividades, participando também em muitos dos eventos que têm lugar nos Centros), Câmaras Municipais (que frequentemente cedem edifícios com valor histórico ou significado cultural na região, custeando as despesas inerentes ao restauro e/ou instalação e conservação dos equipamentos) e outros organismos descentralizados da administração pública (como, por exemplo, as direcções regionais de educação, que colaboram através da cedência de pessoal, da acreditação de acções de formação de professores ou da articulação com as escolas)²⁶⁵.

Figura 11.1. Cronologia da abertura ao público (ou integração na rede) dos Centros Ciência Viva

| 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---------------------------------------|---|--|------|------|--------------------------------------|--------------------------------|---|--|-------------------------------|--|------|------------------------------|
| | Integração na rede do <i>Exploratório</i> (Centro Ciência Viva de Coimbra) Planetário do Porto | | | | Centro Ciência Viva de Vila do Conde | | Centro Ciência Viva de Constância (<i>Parque de Astronomia</i>) Centro Ciência Viva de Aveiro (<i>Fábrica</i>) Centro Ciência Viva de Porto Moniz | | Centro Ciência Viva de Sintra | | | Centro Ciência Viva de Lagos |
| Centro Ciência Viva do Algarve (Faro) | | Pavilhão do Conhecimento (Lisboa) | | | | Centro Ciência Viva da Amadora | | Centro Ciência Viva de Estremoz Centro Ciência Viva de Tavira | | Centro Ciência Viva de Bragança Centro Ciência Viva da Floresta (<i>Proença-a-Nova</i>) Centro Ciência Viva Rómulo de Carvalho (centro de recursos na Universidade de Coimbra) | | |
| | | Integração na rede do <i>Visionarium</i> (Centro de Ciência do Europarque, Santa Maria da Feira) | | | | | | Reabertura e integração do Planetário Calouste Gulbenkian (Lisboa) | | Centro Ciência Viva do Alviela (<i>Carsoscópio</i>) | | |

Pretendendo-se que a criação e manutenção destas estruturas resulte da mobilização dos recursos materiais e humanos disponíveis a nível local – e não de uma acção centralmente dirigida – a expansão da rede tem-se revelado complexa e algo morosa, embora continuada (ver figura 11.1). O objectivo de dotar todos os distritos com pelo menos um Centro Ciência Viva não foi ainda alcançado, o que não invalida, contudo, que o número de centros em funcionamento seja já bastante considerável, distribuindo-se estes de forma descentralizada, ou seja, não só pelas zonas de maior concentração populacional mas, também, por algumas das regiões mais interiores de Portugal. No final de 2009, a rede contava já com 19 Centros Ciência Viva em funcionamento, o que será certamente significativo se se atender ao tamanho do país e à ausência deste tipo de recursos há apenas duas décadas atrás²⁶⁶.

²⁶⁵ Nalguns casos há ainda a assinalar a participação de outras entidades, como fundações com objectivos de ordem cultural, associações empresariais, centros de formação ou outros. Para uma descrição mais pormenorizada dos modos de constituição destes centros de ciência e dos recursos por estes disponibilizados veja-se Delicado (2005).

²⁶⁶ Três destes centros resultaram de iniciativas prévias ao Programa Ciência Viva, tendo sido posteriormente integrados na rede. Em 2010 foi aberto ao público o vigésimo centro da rede, situado nas minas do Lousal (Alentejo).

Parte destes centros de ciência, nomeadamente os de menor dimensão, apresentam uma clara orientação temática, explorando em particular assuntos relacionados com a vivência social, económica, cultural ou ambiental da região onde se inserem (quase sempre de modo interdisciplinar)²⁶⁷. Tais realidades serviram de mote à constituição destes equipamentos, procurando-se assim, por um lado, favorecer a maximização dos recursos disponíveis a nível local, por outro, potenciar o sentido de identidade e de integração destas ofertas no quadro cultural dos territórios onde se inserem (aspecto importante, por exemplo, no que respeita à sua afirmação como atracções turísticas) e, por outro ainda, facilitar a demonstração da articulação entre a ciência e os quotidianos ou os patrimónios (em sentido físico ou simbólico) das populações. Esta opção não invalida, contudo, que os centros acabem também por explorar outros assuntos no domínio das ciências, tanto mais que uma excessiva concentração temática pode significar uma importante limitação no que toca à renovação das ofertas, à possibilidade de circulação de exposições temporárias ou à constituição destes equipamentos como fonte de novos recursos educativos.

Alguns dos principais centros da rede (em termos de área expositiva ou de número de visitantes) afastam-se, por isso, de qualquer circunscrição temática, apresentando conteúdos bastante heterogéneos (quer do ponto de vista dos assuntos focados, quer do seu enquadramento disciplinar). É obviamente o caso do Pavilhão do Conhecimento, em Lisboa – centro que se constitui como o pólo central de toda a rede e que, dada a sua oferta diversificada (reforçada, aliás, pelo constante recurso a exposições temporárias) e a sua localização privilegiada, tem vindo a alcançar um volume de visitas bastante elevado, sem paralelo inclusive entre boa parte dos museus nacionais²⁶⁸.

Ao contrário do que acontece noutra tipo de museus (inclusive nos primeiros museus de ciência abertos ao público em Portugal ou estrangeiro), os Centros Ciência Viva não têm, regra geral, como propósito a preservação de patrimónios históricos, a sua pesquisa ou exposição ao público. Por princípio baseiam-se na disponibilização de dispositivos interactivos, orientando-se segundo um modelo de *centro de ciência* – tal como concebido de

²⁶⁷ Veja-se, a título de exemplo, o Centro Ciência Viva da Amadora, cuja principal exposição se centrava nas questões ligadas às periferias urbanas; o Centro Ciência Viva de Lagos, focado nas temáticas da navegação marítima e dos descobrimentos portugueses; o centro criado em Proença-a-Nova, conhecido por Ciência Viva da Floresta; ou o Centro Ciência Viva do Alviela, cuja proximidade à nascente de um rio ou a um importante habitat de morcegos cavernícolas é particularmente explorada. A estes há ainda que juntar o caso dos planetários, obviamente centrados nas temáticas do espaço e mais dependentes do contributo de astrónomos e astrofísicos.

²⁶⁸ Atendendo à ausência dados disponíveis relativamente a muitos dos centros Ciência Viva é impossível apresentar um panorama preciso acerca do seu número de visitantes. Ainda assim é de referir, a título de exemplo, que em 2010 o Pavilhão do Conhecimento terá registado perto de 200 000 visitas – valor que, em Lisboa, só terá paralelo com o verificado no Museu dos Coches (<http://www.ipmuseus.pt>). Os restantes Centros Ciência Viva apresentam, contudo, audiências muitíssimo mais baixas – tudo indica que a maioria raramente ultrapassará os 20 000 visitantes anuais.

forma pioneira pela equipa do físico Frank Oppenheimer, em 1969, no Exploratorium de São Francisco – que justamente se opõe ao do *museu de ciência* mais tradicional e, em particular, à “(...) exposição estática de preciosidades dentro de vitrinas” (Delicado, 2005: 445). Segundo John Durant (1992: 8) estes centros mais recentes caracterizam-se por proporcionar “(...) módulos que incorporam princípios científicos ou tecnológicos elementares, [sendo] os visitantes (...) encorajados a ‘jogar’ com estes aparelhos, usualmente com um mínimo de orientação textual ou outra, de modo a ‘descobrir’ o princípio por si próprios”²⁶⁹.

Trata-se, portanto, de disponibilizar dispositivos de aprendizagem que possam permitir a compreensão, de modo autónomo (ou seja, sem recurso a pormenorizadas explicações, orais ou escritas), de determinadas ideias ou princípios já consagrados pela ciência ao longo dos tempos. Mais ainda, trata-se de estimular tais aprendizagens através da indução de processos de confronto com problemas, teste de hipóteses, observação e antevisão de possíveis explicações que, nalguma medida, se equivalem aos adoptados pelos investigadores nos seus processos de pesquisa ou, pelo menos, se fundam no mesmo tipo de atitude (de curiosidade e observação sistemática) que os promotores destas actividades consideram estar subjacente à prática científica. Deste ponto de vista, o que se pretende não será somente estimular a descoberta ou um melhor entendimento por parte dos visitantes em relação a teorias e conceitos que fazem parte do património cognitivo da ciência moderna mas, também, proporcionar-lhes alguma incorporação de um modo de questionar o mundo e actuar perante determinados problemas ou dúvidas, que será igualmente parte daquilo que se entende como a cultura científica (Gregory e Miller, 1998; Storksdieck e Falk, 2004). “Mais do que fornecer conhecimentos a educação em ciência pretende promover o desenvolvimento da capacidade de pensar e resolver problemas” (Centro Ciência Viva de Tavira)²⁷⁰.

Em termos concretos, os dispositivos que se encontram disponíveis nos centros de ciência – e, designadamente, nos Centros Ciência Viva – acabam por pressupor graus de interactividade bastante variáveis. Se é certo que muitos apelam à demonstração de fenómenos tratados pelas mais diversas áreas da ciência, segundo os moldes anteriormente apresentados (e, eventualmente, com recurso não só à manipulação física de equipamentos, mas também a outros sentidos, como o tacto, a visão ou o olfacto), certo é que outros consistem somente na proposta para que o visitante accione qualquer mecanismo que permita

²⁶⁹ Veja-se, a título de exemplo, a apresentação de uma das exposições permanentes do Pavilhão do Conhecimento: “Os visitantes podem explorar por si próprios, experimentar à sua vontade, num espaço que se pretende como uma ‘floresta de fenómenos naturais’. São estes fenómenos do dia-a-dia de todos nós, por vezes aparentemente complexos, que aqui são abordados de uma forma divertida, simples, familiar, de um ponto de vista universal e científico” (em <http://www.pavconhecimento.pt/exposicoes/permanentes>).

²⁷⁰ Em <http://www.cvtavira.pt/home/index.php?id=68#p0>.

iluminar uma vitrina ou texto escondido, teste os seus conhecimentos ou percepções em jogos de pergunta/resposta ou faça desencadear um processo mecânico que permita a demonstração de um qualquer sistema, cujo significado é por outros explicado.

Está-se, na generalidade dos casos, na presença dos chamados módulos *hands-on* – ou seja, módulos que exigem por parte do utilizador alguma manipulação física e procura activa de respostas – mas nem sempre de propostas que estimulem o envolvimento dos visitantes em efectivos processos de descoberta, assentes na construção de raciocínios problematizadores – ou seja, de suportes para actividades *minds-on*. O facto de alguns centros acabarem por adoptar estratégias expositivas que não se afastam assim tanto das adoptadas nos museus mais clássicos, apenas actualizadas pelo recurso a novas tecnologias (ex. dispositivos electrónicos ou informáticos), e de muitos visitantes acabarem também por ter um envolvimento meramente superficial ou algo displicente face às ofertas aí proporcionadas, tem sido, não raras vezes, um aspecto alvo de crítica na literatura especializada sobre o tema, nomeadamente quanto se perspectivam os possíveis efeitos destas visitas (Bloom, 1992; Miles e Tout, 1992; Wagensberg, 1992, 2005; Gregory e Miller, 1998; Johnston e Blumentritt, 1998; Graham e Gammon, 1999; Griffin, 1999; Rennie e McClafferty, 1999).

A concepção de dispositivos interactivos é, claro, uma tarefa bastante difícil, não só dada a complexidade intrínseca a muitos dos princípios ou procedimentos científicos que se procura dar a conhecer ou o desejo de os enquadrar mais claramente no contexto social que lhes está subjacente (designadamente no que toca às suas aplicações) mas, também, dada a multiplicidade de objectivos que se pretendem ver cumpridos através da disponibilização destes equipamentos e, inclusive, uma certa ausência de consensos em torno de tais propósitos. Está-se aqui perante algumas das mais intrincadas dúvidas que permanecem latentes na acção dos promotores deste tipo de ofertas, seja em Portugal ou em qualquer outro país (Beetlestone e outros, 1998). Qual é o fim último dos centros de ciência? Quais são os efeitos que estes conseguem efectivamente gerar entre aqueles que os visitam? Dever-se-ão os centros constituir como espaços focados no intuito de educar os visitantes, seja no sentido de lhes favorecer o reconhecimento e/ou compreensão de alguns dos mais relevantes resultados da pesquisa científica, ou de lhes propiciar alguma familiarização e/ou contacto directo com as lógicas de pensamento e acção da ciência moderna? Ou tratar-se-á antes, e acima de tudo, de os motivar para a aprendizagem das ciências, de neles gerar um maior interesse por estas temáticas ou, ainda, de neles potenciar uma mais clara atitude de reconhecimento face ao valor social, económico ou cultural da ciência contemporânea?

Em boa medida, todos estes propósitos estarão subjacentes à acção dos centros Ciência Viva, reflectindo-se não só nas suas exposições propriamente ditas mas, também, na organização de um conjunto mais vasto de actividades, que quase todos eles acabam igualmente por proporcionar – sejam estas oficinas e ateliers pedagógicos, formação de professores e disponibilização de materiais de educação e divulgação científica, projecção de filmes, ou organização e dinamização de encontros e debates científicos.

Pensando ainda mais especificamente no caso das visitas às exposições, uma das derivações mais interessantes e reveladoras dos problemas anteriormente enunciados é o debate – tantas vezes presente no discurso dos protagonistas destes centros (dirigentes, monitores, etc.) – acerca da pertinência de organizar visitas guiadas ou de fornecer algum tipo de orientação prévia (nomeadamente aquando das visitas escolares e em estreita articulação com os professores e os currículos de ensino formal). Trata-se aqui, em última análise, de ponderar que tipo de espaços de aprendizagem são afinal os centros de ciência e de que forma estes se distinguem e articulam face a tantos outros (Chagas, 1993).

Ao contrário do que acontece na escola, os centros de ciência não concedem certificados com valor no sistema de ensino nem no mercado de trabalho, não organizam aprendizagens em continuidade ou necessariamente de acordo com áreas disciplinares, nem pressupõem que todos os visitantes se envolvam em processos similares, adoptando os mesmos ritmos e sequências. Serão, neste sentido, contextos de educação informal ou, melhor, de educação *não formal*, já que se é verdade que estes se diferenciam dos formais, será também de salientar a distância face a outros fóruns, como a família ou o grupo de pares, estes sim de carácter menos estruturado e com propósitos ainda mais difusos. Perspectivas teóricas mais recentes, focadas especificamente na análise das especificidades, potencialidade e limites dos processos de aprendizagem induzidos por espaços como museus e centros de ciência, têm vindo, como já se viu, a adoptar o conceito de *aprendizagem em contexto de livre escolha* (Falk e Dierking, 2000; Falk, 2001a, 2002; Falk, Storksdieck e Dierking, 2007)²⁷¹. Procuram assim realçar o facto de a visita a um centro de ciência se tratar, em termos típicos, de uma experiência voluntária e orientada pelos interesses específicos de cada visitante, que pode optar pelo percurso e pelos módulos que mais lhe agradarem, seguindo o seu próprio ritmo e interagindo com quem quiser.

²⁷¹ Na versão original, em inglês, é usada a expressão *free choice learning*. Este tipo de abordagem tem exercido considerável influência entre os mais destacados grupos de investigação nesta área, como é o caso dos integrados no CILS (Center for Informal Learning and Schools) – mesmo que nem sempre o termo *livre escolha* seja adoptado em substituição do *informal*.

A maioria dos Centros Ciência Viva é, neste sentido, contrária à realização de visitas organizadas aos espaços expositivos, muito em particular quando se trata de acolher adultos ou famílias em momentos de lazer, na medida em que se entende que a liberdade de movimentos e a possibilidade de descobertas autónomas, orientadas pelos interesses de cada um, são condições intrínsecas ao tipo de oferta que se pretende disponibilizar. Tal não invalida, claro, o desenvolvimento de estratégias activas por parte dos monitores presentes no espaço expositivo para que os visitantes efectivamente se dediquem à exploração dos módulos, através de chamadas de atenção ou do estabelecimento de diálogos que apoiem o manuseamento dos equipamentos e o encadeamento de raciocínios.

Confrontados, porém, com o facto de alguns dos visitantes tenderem a manter uma atitude de algum alheamento, adoptando percursos deambulantes ou demonstrando dificuldade em discernir, num curto espaço de tempo, o significado das experiências que desenvolvem naquele espaço, os monitores acabam por vezes por se sentir na obrigação de adoptar estratégias mais interventivas, de algum modo substituindo-se ao visitante na realização das experiências ou colocando-o numa posição de maior passividade – ou seja, explicando à partida o propósito do módulo, demonstrando o princípio que lhe está subjacente e transmitindo oralmente as ilações que dali se podem retirar.

Este tipo de estratégia é, no entanto, alvo de discussão entre estes profissionais²⁷². Alguns rejeitam-na, lembrando que se está ali perante um espaço de livre escolha e que parte das aprendizagens que se pretende induzir dependem justamente da oportunidade de experimentação autónoma; outros, por princípio, afastam-se dela mas acabam por reconhecer a sua eventual eficácia, na medida em que pode constituir uma garantia adicional quanto à efectiva apreensão dos conceitos científicos em causa e suas implicações; muitos ainda, referindo-se ao caso específico das visitas escolares, lamentam que não sejam os professores a orientar os alunos, veiculando-lhes, por exemplo, indicações mais precisas acerca dos módulos a explorar ou mesmo distribuindo fichas de observação a preencher pelos estudantes, que possam servir de suporte a posteriores actividades em sala de aula. Estas últimas considerações seriam porventura mais recorrentes há alguns anos atrás, quando as experiências de organização de visitas escolares a centros de ciência eram, em Portugal, mais recentes e, por isso, mais escassos os contactos entre docentes e monitores, e mais frágil o reconhecimento mútuo dos seus papéis enquanto agentes educativos; ainda assim, este tipo de discurso está longe de ter desaparecido.

²⁷² A análise apresentada a este respeito decorre fundamentalmente das observações directas desenvolvidas no Pavilhão do Conhecimento e de algumas de entrevistas, individuais e de grupo, a parte dos seus monitores. Alguns destes resultados foram apresentados em Costa e Conceição (2006).

O que poderá estar aqui em causa é, desde logo, alguma renitência em perspectivar os centros de ciência como espaços que visem somente, ou acima de tudo, uma mera adesão emotiva à ciência e à tecnologia, eventualmente traduzida nalgum acréscimo do interesse dos visitantes em relação a estes assuntos, num mais claro reconhecimento da sua articulação face a outros domínios da vida social ou, no caso dos mais jovens, numa motivação adicional para o desenvolvimento de aprendizagens nestes domínios em contexto escolar. Estes são, claro está, objectivos sempre presentes e que, nalguma medida, tanto os monitores como os promotores dos centros consideram ter condições para cumprir (independentemente do tipo de acompanhamento que é prestado aos visitantes na exploração das exposições).

É de lembrar, aliás, que também na bibliografia especializada nestas matérias este tipo de efeitos (de carácter afectivo, motivacional ou relacional) tendem a ser justamente aqueles que mais frequentemente se anunciam como passíveis de ser desencadeados com a visita a um centro de ciência – não obstante a reconhecida dificuldade em proceder a uma avaliação fina dos possíveis impactos destas experiências, atendendo ao seu carácter quase sempre difuso, diferido no tempo e bastante variável, nomeadamente em função das circunstâncias concretas de cada visita, dos conhecimentos e representações que cada visitante comporta à partida ou da existência de posteriores eventos de reforço (Bloom, 1992; Durant, 1992; Miles e Tout, 1992; Beetlestone e outros, 1998; Gregory e Miller, 1998; Rennie e McClafferty, 1999; Falk e Dierking, 2000; Storksdieck e Falk, 2004; Falk, Storksdieck e Dierking, 2007; Schiele, 2008).

Outros efeitos, de ordem mais estritamente cognitiva, tendem, pelo contrário, a considerar-se mais escassos ou difíceis de alcançar; o que não invalida, porém, que deixem de ser perspectivados pelos promotores dos Centros Ciência Viva ou por aqueles que lá directamente trabalham. É o desejo de garantir, e verificar de modo mais imediato, alguma aprendizagem de natureza factual entre os visitantes que leva, em boa medida, estes agentes a procurar diversificar as suas formas de aproximação ao público, acabando, por vezes, por adoptar estratégias expositivas de carácter mais discursivo e/ou demonstrativo (à semelhança, aliás, do que já se viu a propósito da OCJF).

Por outro lado, as críticas dos monitores em relação à fraca preparação das visitas escolares pelos professores podem ser entendidas como uma boa ilustração de outra das tensões sempre latentes na concepção e funcionamento dos centros de ciência. Trata-se aqui da tentativa de articulação entre aquilo que são, tipicamente, as ofertas educativas proporcionadas em espaços de livre escolha, por um lado, e os processos de aprendizagem inerentes aos sistemas de ensino formal, por outro. É fundamental lembrar que a grande maioria dos visitantes dos Centros Ciência Viva se enquadra, justamente, no âmbito de visitas

escolares²⁷³. Para além dos objectivos de divulgação científica para o público em geral (crianças e jovens incluídos), os Centros Ciência Viva procuram portanto constituir-se também claramente como recursos ao serviço das escolas – não somente no sentido de puderem favorecer, através da visita às exposições, uma maior motivação dos alunos para o estudo de matérias científicas; mas também de puderem disponibilizar recursos físicos e actividades que suportem, ou pelo menos facilitem, a aprendizagem experimental de conteúdos curriculares, nomeadamente ao nível do ensino básico e secundário (mesmo sabendo-se que este enquadramento porá necessariamente em causa algumas das dimensões chave do que são, tipicamente, os processos de aprendizagem em contexto de livre escolha).

É neste sentido que, para além de proporcionarem visitas (com maior ou menor grau de estruturação) aos espaços expositivos, praticamente todos os Centros Ciência organizam e realizam com os alunos oficinas ou ateliers pedagógicos. Nalguns casos trata-se de propor uma exploração mais exaustiva e orientada dos dispositivos interactivos presentes nas exposições; em muitos outros, de desenvolver actividades de carácter experimental que têm lugar nos laboratórios (equipamentos disponíveis na generalidade dos centros); ou mesmo, mais ocasionalmente, de promover outras práticas de observação, recolha de dados ou construção de pequenos dispositivos fora de portas. Estas actividades propiciam não só o acesso de crianças e jovens a materiais e equipamentos nem sempre disponíveis nas escolas, mas, nalguns casos, vêm ainda permitir uma exploração mais aprofundada das potencialidades dos processos de aprendizagem fundados no princípio da descoberta.

A articulação entre as escolas e os centros de ciência nem sempre será fácil ou isenta de equívocos, desde logo, como se viu, atendendo à natureza bastante diferenciada dos processos, e até das competências e culturas profissionais, subjacentes a estes dois contextos educativos. Por essa razão muitos centros têm vindo também a desencadear esforços para uma melhor comunicação com os professores, por exemplo, através do convite para que estes visitem as instalações e preparem com os monitores as visitas a realizar com os seus alunos; da disponibilização às comunidades escolares de materiais pedagógicos adicionais; da participação directa em projectos com as escolas; ou, ainda, da realização de acções de formação e sensibilização dos docentes quanto ao tipo de recursos disponíveis nos centros e as suas possíveis utilizações. A ocorrência deste conjunto alargado de práticas será, é certo,

²⁷³ O Pavilhão do Conhecimento será aquele que, pela sua própria natureza e localização, acolhe um maior número de visitantes não integrados em grupos escolares (famílias, grupos de amigos ou turistas em visita a Lisboa). Mesmo neste caso tudo indica, porém, que mais de metade dos visitantes deste espaço sejam estudantes integrados em visitas escolares (Coelho, 2008).

variável entre os diversos Centros Ciência Viva; mas este tipo de orientação tende a ser transversal a todos eles.

Igualmente recorrente é, por seu turno, a organização de actividades – como sejam oficinas, jogos ou, nalguns casos, passeios pedestres – que, sendo também especificamente dirigidas a crianças e jovens, se enquadram já totalmente à margem dos sistemas de ensino formal, na medida em que visam a disponibilização de ofertas para a ocupação dos tempos livres ou para a realização de festas de aniversário. Estas têm sido entendidas como formas de rentabilizar os recursos e as competências existentes nos centros, constituindo-se como uma fonte adicional, e não desprezível, de receitas. A observação da concepção destes eventos têm como principal interesse o facto de poder ilustrar, porventura de modo mais evidente, outra das dimensões analíticas relevantes quando se trata de examinar o modo como os centros de ciência constituem as suas ofertas.

Enfrenta-se aqui o problema – claro está, não exclusivo destes espaços – de encontrar formas de equilíbrio entre, por um lado, os intuitos educativos das acções de divulgação científica e, por outro, alguma necessidade de garantir o carácter apelativo e mobilizador destas propostas, nomeadamente através do recurso a actividades que possam ser entendidas como divertidas e promotoras do convívio entre os participantes ou, ainda, dotadas de alguma espectacularidade (Eidelman, 1985; Gago, 1992; Miles e Tout, 1992). Como é evidente a conjugação destes propósitos estará longe de ser necessariamente incompatível, como aliás fica provado em muitas das actividades observadas. Mas ela não deixa de suscitar reflexão, inclusive entre alguns dos profissionais dos Centros Ciência Viva. A questão ganha novos contornos se se atender ao facto de boa parte destas propostas se enquadrarem em espaços e momentos de lazer para aqueles que a eles acedem, em muitos casos pagando (ao contrário do que se passa nas restantes ofertas desenvolvidas ao abrigo do programa Ciência Viva), ou seja, transformando-se mais explicitamente já não somente em cidadãos que importa (in)formar mas, porventura antes de mais, em clientes que importa satisfazer (Macdonald e Silverstone, 1992; Lewenstein, 1996; Macdonald, 1996; Gregory e Miller, 1998; Costa, Ávila e Mateus, 2002). E tudo isto num regime de alguma concorrência face às ofertas proporcionadas por outras indústrias culturais – onde, aliás, o mesmo tipo de dilema está tantas vezes presente (veja-se, a título de exemplo, o debate acerca da necessidade de articular informação e entretenimento nos canais televisivos de serviço público).

O recurso a propostas que comportam uma forte componente lúdica é entendido, nos centros de ciência, como um elemento central à captação do interesse dos visitantes, tanto mais que se tende a considerar que este é um dos aspectos que mais directamente garante a

satisfação dos públicos. Tal recurso constitui, por seu turno, e num primeiro momento, um instrumento ao serviço da promoção de uma relação de maior proximidade das populações com o universo cultural da ciência – ou, noutras palavras, da indução dos impactos de ordem afectiva anteriormente enunciados. Mas poderá também estabelecer uma base a partir da qual se podem tentar induzir outro tipo de aprendizagens, de carácter mais estritamente cognitivo, em particular quando há uma maior disponibilidade de tempo para tal (o que, em boa verdade, nem sempre acontecerá).

O mesmo se passa, nalguma medida, quanto à opção por demonstrações ou experiências que comportam efeitos – de ordem visual, sonora ou outra – com elevados graus de espectacularidade, perspectivados por isso como capazes de suscitar reacções de surpresa, entusiasmo ou deslumbre (de que são exemplos típicos as reacções químicas mais aparatosas ou a obtenção de resultados que as audiências poderiam julgar impossíveis). Este tipo de recurso expositivo é bastante comum, não só nos centros de ciência como noutros eventos de divulgação científica ou mesmo nas escolas. Enquanto estratégias comunicativas – que podem ajudar a induzir um maior envolvimento dos participantes nas actividades e a facilitar a demonstração do princípio científico em causa (e sua memorização) – tais opções são consensualmente aceites. Já a sua adopção enquanto fim em si mesmo é bastante mais polémica; pese embora não raras vezes se tenha de admitir que a exploração mais exaustiva deste tipo de recursos, através da promoção de raciocínios mais elaborados, tendo em vista a promoção de aprendizagens mais consistentes, acaba mesmo por não ter lugar, uma vez alcançada uma primeira, e obviamente mais imediata, reacção de regozijo entre o público.

A utilização recorrente deste tipo de estratégias levanta ainda problemas de outra ordem. Por um lado, é óbvio que há determinadas teorias ou procedimentos científicos cuja exposição em moldes particularmente divertidos, espectaculares ou, pelo menos, mais directamente apreensíveis (designadamente através da experimentação directa), se revela mais difícil. Se é certo que aqueles que pretendem, ainda assim, explorá-los para efeitos de divulgação científica têm vindo a conseguir alcançar modos de comunicação cada vez mais inventivos, justamente porque confrontados com a concorrência de outras áreas; certo é também que se corre algum risco de que certos conteúdos acabem por se ver relativamente marginalizados deste tipo de fóruns.

Por outro lado, ao acompanhar os processos de concepção de alguns dos dispositivos de experimentação e/ou demonstração a utilizar nos Centros Ciência Viva verifica-se, por vezes, que, para lhes garantir um carácter mais espectacular ou elucidativo do princípio científico que se quer transmitir, os profissionais que aí trabalham confrontam-se com a hipótese de

neles introduzir alguma manipulação das condições de base da experiência – seja, por exemplo, através do reforço ou supressão do peso de determinada parte de um mecanismo mecânico, do accionamento de componentes electrónicos adicionais ou da manipulação das condições de temperatura, entre outros. Este tipo de solução, e muito em particular a sua ocultação, está longe de ser consensual, na medida em que, se por um lado pode favorecer uma mais ilustrativa transmissão da mensagem em causa, por outro implica alguma falta de rigor na informação veiculada (aspecto que será particularmente caro à generalidade dos técnicos envolvidos nestes processos). Tudo leva a crer que tais hipóteses de manipulação acabam por ser claramente rejeitadas nos Centros Ciência Viva; mas o facto de a questão se colocar é, por si só, revelador das tensões não raras vezes inerentes às práticas de divulgação científica, nos centros de ciência como noutros contextos.

A exploração de actividades ou dispositivos entendidos como particularmente espectaculares ou passíveis de uma apropriação eminentemente lúdica suscita ainda, entre alguns dos promotores, dúvidas quanto à imagem da ciência, ou das práticas científicas, que acaba por ser projectada junto dos públicos. Não obstante o recorrente recurso a expressões como “ciência divertida” ou “aprender ciência a brincar” quando se trata de apresentar as ofertas dos centros de ciência (justificadas pelo seu carácter eventualmente mais apelativo e mobilizador entre as audiências, nomeadamente crianças e jovens), não deixa de ser interessante notar que tal opção é também, por vezes, alvo de discussão entre os técnicos. Temem estes que tais mensagens acabem por difundir entre os visitantes a ideia de que a aprendizagem das ciências possa ser sempre concretizada sem esforço – algo que, na prática, não consideram possível – ou de que a prática científica possa constituir uma actividade fácil, isenta de rotinas e frustrações, ou permanentemente pautada por espantosas descobertas.

Reencontra-se pois aqui a questão de qualquer prática de exposição pública da ciência comportar obviamente determinadas mensagens acerca do que é a actividade científica, de qual a natureza dos seus resultados ou de quais as formas através das quais os públicos não especializados podem contactar com este universo – mensagens que decorrerão tanto daquilo que é efectivamente dito, como também do modo como tal é transmitido (para não falar ainda dos contextos em que todas estas mensagens são recebidas, também eles evidentemente indutores de sentidos e significados). É neste quadro, aliás, que vários autores têm chamado a atenção para o facto de toda a divulgação científica significar não apenas uma reprodução de conteúdos com origem na ciência mas, acima de tudo, uma produção de novos sentidos para tal informação (Silverstone, 1992; Neidhardt, 1993; Lewenstein, 1995b; Gregory e Miller, 1998; Trench, 1998; Weingart, 1998). O problema torna-se mais complexo se se atender, por

seu turno, à circunstância de a cultura científica comportar obviamente diferentes dimensões de análise, e, mais ainda, de cada vez mais suscitar interpretações diversificadas, nem sempre totalmente compatíveis entre si, como se procurou demonstrar nas primeiras partes deste trabalho.

Uma boa ilustração deste tipo de tensão é encontrada, desde logo, quando se analisa a própria existência dos Centros Ciência Viva, enquanto espaços de acesso de públicos alargados ao património cultural da ciência. Para além de se constituírem como palcos de fruição lúdica, estes centros consubstanciam, em si mesmos, a ideia de que a cultura científica, não só trespassa o universo cultural das sociedades contemporâneas, como pode (pelo menos nalguns dos seus aspectos) ser acessível, compreensível e/ou apropriável, pela generalidade dos cidadãos. Reforçando esse princípio, boa parte das suas actividades são construídas e apresentadas segundo o princípio de que qualquer um pode nelas participar e delas retirar aprendizagens (e de que é importante que o faça), independentemente da sua idade, formação académica, pertença étnica, crença religiosa ou política, etc. Tal não invalida, porém, que os centros se vejam igualmente na obrigação de procurar dar conta do carácter altamente especializado e complexo das práticas de investigação científica e dos seus saberes – ou até, nalguma medida, do esforço e dedicação que uma compreensão mais profunda das ciências exige. Estas duas mensagens – não incompatíveis mas, ainda assim, com algum grau de divergência – reflectem a concepção mais recorrente entre os protagonistas destes centros (e porventura das mais realistas) acerca daquilo que é a ciência na contemporaneidade: um corpo de saberes e modos de perspectivar o mundo que, estando – podendo e devendo estar mais ainda – presentes no quotidiano de todos os cidadãos, não deixam simultaneamente de se constituir como uma esfera fortemente diferenciada de conhecimento e de acção social, cujo acesso está longe de ser imediato.

Alguma da literatura especializada sobre estes temas tem vindo, por seu turno, a chamar a atenção para outras mensagens que tenderão a ser transmitidas (mesmo que de modo subliminar) pelos centros de ciência espalhados pelo mundo (Durant, 1992; Bradburne, 1998; Gregory e Miller, 1998; Delicado, 2005). Alguns autores salientam, por exemplo, o facto de muitas das exposições patentes nestes espaços – centrando-se na apresentação fragmentada de princípios científicos já amplamente consagrados e passíveis de replicação em qualquer lugar (nomeadamente através de dispositivos interactivos) – acabarem por reforçar um entendimento da ciência enquanto conjunto de saberes universais, intemporais e, em certa medida, à margem mesmo de qualquer dúvida – ou seja, uma imagem canónica largamente divergente face aos resultados veiculados por boa parte dos chamados estudos sociais da

ciência. Considera-se também, nesse âmbito, que este tipo de exposição tenderá a obscurecer os actores e os processos sociais de produção e aplicação de tais conhecimentos, veiculando uma representação impessoal e descontextualizada da ciência, como se esta fosse sempre isenta de negociações e de controvérsias, ou alheia a quaisquer incertezas e riscos. Tanto mais que a ciência contemporânea – ou melhor, os conhecimentos de base científica ainda em processo de produção e, por isso, não totalmente consolidados – tenderá a estar ausente de boa parte das exposições patentes nos centros de ciência.

Em boa medida tudo parece indicar que, de facto, as ideias veiculadas pelas versões mais construtivistas e relativistas da ciência têm fraco (ou nenhum) acolhimento (ou sequer reconhecimento) entre os promotores ou os profissionais dos Centros Ciência Viva, não sendo pois de estranhar que não se vejam reflectidas nas suas actividades e conteúdos expositivos. E certo é, também, que a generalidade das exposições se focam mais nos princípios e teorias subjacentes àquilo que se podem considerar conhecimentos científicos já estabilizados (pelo menos até prova em contrário) – ou, mais ocasionalmente, nas suas aplicações – do que propriamente nos processos de constituição de tais saberes ou artefactos.

Tal não invalida, porém, a exploração de outras dimensões da cultura científica, em particular nas actividades que são desenvolvidas de modo complementar às exposições. Veja-se, como exemplo, o caso de muitas das oficinas e ateliers pedagógicos dirigidos a crianças e jovens, nomeadamente os realizados em laboratório, onde com frequência se proporciona algum contacto (mesmo que superficial) com alguns dos mais rudimentares instrumentos de observação científica, em actividades de pesquisa orientada; ou algumas das acções promovidas pelos centros de ciência no quadro do Ciência Viva no Verão (ver adiante). Mas, acima de tudo, atente-se às palestras e outros encontros organizados por muitos dos Centros Ciência Viva, estes sim entendidos mais claramente como momentos de contacto directo dos públicos com alguns dos mais destacados investigadores (a trabalhar em Portugal ou, nalguns casos, no estrangeiro) e como plataformas para a divulgação e eventual debate acerca da ciência contemporânea, dos seus processos de desenvolvimento e dos seus usos – à semelhança, aliás, do que se tem vindo a fazer noutros países (Durant, 2004; Einsiedel e Einsiedel, 2004; Schiele, 2008).

Todos os Centros Ciência Viva dispõem de salas de conferência ou ainda de outros espaços, de carácter mais informal, que servem de base para a realização de conferências, palestras, cafés de ciência, entre outros. Cientistas e outros profissionais ligados a actividades de ciência e tecnologia tem aí sido frequentemente convidados não só a expor episódios da história mundial da ciência (entendidos como mais curiosos ou reveladores para efeitos de

divulgação científica) como, também, a apresentar alguns dos principais resultados do seu trabalho ou a dar conta dos contextos e processos que presidem às suas actividades profissionais. Um dos objectivos deste tipo de acções (algumas das quais integradas noutros projectos Ciência Viva) é, justamente, o de dar a conhecer publicamente quem são afinal hoje aqueles que se dedicam às actividades de investigação e desenvolvimento tecnológico no país – perspectivando-se que tal possa contribuir para contrariar alguns estereótipos recorrentes acerca a figura do cientista. Em muitos casos estes encontros acabam igualmente por proporcionar aos públicos interessados algum debate sobre certas aplicações e implicações (de ordem social, económica, política, ética ou cultural) que os conhecimentos de base científica têm vindo a suscitar nas sociedades contemporâneas e nos quotidianos das populações. Com alguma frequência procura-se ainda que estes se centrem em questões com impacto directo nas estratégias de desenvolvimento das comunidades locais/regionais onde os centros se inserem, envolvendo actores sociais com responsabilidades não somente no campo da ciência mas, também, noutras esferas, como a educação, a economia, a administração pública, a cultura ou o ambiente.

À semelhança do que tem vindo a ser anunciado noutros países, muitos dos promotores dos Centros Ciência Viva partilham a ideia de que este tipo de equipamentos sociais pode, não apenas ser lugar privilegiado para a difusão entre a população em geral de informações e valores com origem nas instituições científicas, ou constituir um recurso ao serviço da melhoria dos processos de educação formal, mas vir a assumir-se também como palco estratégico para o encontro e partilha de perspectivas entre diversos actores sociais, numa lógica de diálogo entre ciência e sociedade. Muitos fazem até questão de os apresentar como territórios dotados de especial neutralidade, já que pautados pela liberdade de participação e, de alguma forma, equidistantes face a um leque alargado de outras instituições (sejam estas unidades de investigação, universidades ou outras escolas, empresas, organismos públicos, associações, partidos políticos, etc.).

É importante, porém, não perder de vista que esta eventual equidistância – se se quiser, este posicionamento dos centros enquanto lugares de fronteira entre o campo científico e outros domínios sociais – ou, mesmo, o intuito de aí criar espaços de debate alargado entre uma pluralidade de agentes e visões, não significará necessariamente uma total imparcialidade dos factos e argumentos que são alvo de apresentação preferencial nos Centros Ciência Viva (seja nas zonas expositivas ou noutro tipo de eventos). Nem seria, porventura, expectável que assim fosse. Conforme já vi viu, e bem refere Joel Bloom (do Franklin Institute Science Museum), “uma exposição neutra é coisa que não existe” (1992: 19).

Como qualquer outro meio de comunicação, os Centros Ciência Viva seleccionam conteúdos e conferem-lhes um determinado enquadramento. Poder-se-á considerar que, pela sua própria condição (próxima, por exemplo, à de um museu), acabam também por reforçar não só a visibilidade como a autoridade das mensagens que ali se transmitem. Estas parecem ser, em muitos casos, fruto dos recursos disponíveis – das exposições que existem para circulação, das competências dos técnicos que acedem colaborar na sua concepção e dinamização, das percepções que estes têm em relação aos interesses dos públicos ou aos temas mais facilmente alvo de comunicação, das pessoas que aceitam falar nas palestras ou participar nos debates, etc. Mas, como é óbvio, elas serão igualmente resultado das concepções – acerca da ciência e do seu papel social – que norteiam os profissionais que ali trabalham e, em última análise, das orientações gerais que presidem ao programa Ciência Viva.

Campanhas de divulgação científica e tecnológica

Ao longo dos anos a Agência Ciência Viva tem vindo a apoiar (do ponto de vista financeiro, técnico-científico, logístico ou promocional) um conjunto alargado de outros eventos de divulgação científica e tecnológica, regra geral mais explicitamente dirigidos a públicos adultos. Proporcionar formas de contacto destes públicos com a ciência, os seus saberes, processos e protagonistas, constitui um dos objectivos estratégicos do programa – patente desde a sua génese, mas cuja relevância no quadro de acção da ANCCT poderá, inclusive, ter vindo a destacar-se nos últimos anos, à medida que os processos de ensino experimental das ciências, mais estritamente vocacionados para audiências escolares, se foram progressivamente consolidando na sociedade portuguesa.

Alguns destes eventos assumem um carácter episódico e disperso, não se enquadrando em qualquer campanha regular. É o caso de várias acções de divulgação científica decorrentes da participação da Agência em projectos internacionais ou da concretização de algumas ideias pontuais que resultam, tanto de propostas da própria equipa Ciência Viva (em função da experiência e dos contactos entretanto acumulados) como, muito frequentemente, da adopção de sugestões ou soluções desenvolvidas por outros agentes (e posteriormente entendidas pela Agência como particularmente válidas). Independentemente da sua génese, praticamente todas estas iniciativas assentam na colaboração com outras instituições e tendem, por seu turno, a pressupor a comunicação com públicos alargados (não exclusivamente escolares)²⁷⁴.

Entre estas acções de divulgação contam-se, por exemplo, ciclos de conferências, colóquios ou palestras; festivais de cinema/televisão; sessões de demonstração/experimentação ou de apresentação de livros e outros materiais, desenvolvidas nomeadamente a propósito de acontecimentos estratégicos como eclipses ou comemorações de dias internacionais vocacionados para assuntos de base científico-tecnológica; exposições temáticas itinerantes (patentes em centros comerciais ou noutros espaços de lazer); feiras e concursos (onde se procura apresentar materiais e/ou actividades pedagógicas inovadoras); *sites* de suporte à divulgação científica (como o canal “Ciência Viva TV”, entre outros); campanhas de divulgação mediática (de que são exemplo a campanha “Temos Experiência, Temos Ciência” para apresentação de algumas das mais relevantes instituições portuguesas

²⁷⁴ Embora, nalguns casos, seja também claro que tais acções visam ainda a apresentação e tentativa de difusão de materiais de educação e divulgação científica junto de actores sociais que possam estar, ou vir a estar, envolvidos na promoção deste tipo de práticas.

com investimentos em I&D); cafés de ciência ou outros encontros similares (orientados para o debate alargado de questões científicas prementes, quase sempre com implicações socioeconómicas pautadas por alguma controvérsia); ou, ainda, outros eventos regra geral assentes na articulação entre ciência e outras formas culturais (como é o caso dos concertos comentados ou da exposição das peças decorrentes do “Programa Rede de Residências | Experimentação Arte, Ciência e Tecnologia”)²⁷⁵.

Para além destas iniciativas, de carácter mais pontual, há porém a considerar a organização sistemática e ininterrupta de duas grandes campanhas nacionais de divulgação científica e tecnológica em Portugal – a *Semana da Ciência e da Tecnologia* e a campanha *Ciência Viva no Verão* – ambas consideradas como instrumentos estratégicos basilares na acção da Agência Ciência Viva.

Em 1997 foi instituído o *Dia Nacional da Cultura Científica*, desde então celebrado a 24 de Novembro, data do nascimento de Rómulo de Carvalho²⁷⁶. A partir do ano seguinte a Agência Ciência Viva passa a organizar anualmente, por essa ocasião, a chamada *Semana da Ciência e da Tecnologia* (SCT) – nalguma medida retomando iniciativas anteriores e transpondo para o quadro nacional as orientações que presidiam já à comemoração da *European Science Week*²⁷⁷.

As sucessivas realizações anuais da SCT – ininterruptas até ao momento – têm contemplado múltiplos eventos de promoção da cultura científica, sendo estes com frequência decorrentes da anterior participação das instituições científicas portuguesas em projectos desenvolvidos no âmbito das várias vertentes do Programa Ciência Viva ou noutras acções de educação e divulgação científica por si protagonizadas. A SCT assume-se, assim, como uma mostra descentralizada de muito do que se faz em Portugal em termos de ciência, tecnologia, divulgação e educação científica, constituindo mais uma oportunidade para que o público não especializado contacte directamente com tais realidades e com os seus protagonistas. À

²⁷⁵ Para uma descrição mais pormenorizada veja-se, no anexo A, a cronologia das principais actividades desenvolvidas no âmbito do programa Ciência Viva.

²⁷⁶ Rómulo de Carvalho tem sido consensualmente apontado como um dos mais destacados, e pioneiros, pedagogos e divulgadores de ciência em Portugal, também conhecido pela obra poética publicada sob o pseudónimo de António Gedeão.

²⁷⁷ Promovida pela Comissão Europeia, desde 1993, a *European Science Week* tem envolvido a realização de múltiplas actividades de divulgação científica, regra geral dirigidas aos jovens, nalguns casos decorrentes de projectos transnacionais, noutros de propostas de instituições científicas locais. No caso português há a considerar igualmente a realização pontual de algumas actividades sob proposta de universidades, centros de investigação ou outras entidades nacionais com responsabilidades nos domínios científico e educativo, directamente financiadas por programas da Comissão Europeia e, por isso, relativamente à margem das iniciativas da Agência Ciência Viva.

semelhança do que se passa noutros casos, a Agência Ciência Viva volta a constituir-se aqui essencialmente como pólo dinamizador de propostas autónomas produzidas por um conjunto alargado de entidades, financiando pontualmente algumas das acções mas, acima de tudo, concedendo-lhes visibilidade acrescida (nomeadamente através da divulgação centralizada dos eventos a decorrer nos vários pontos do país).

A semana é o resultado da articulação entre iniciativas da própria Ciência Viva e iniciativas de outros agentes, das pessoas que, nas diversas instituições, estão mobilizadas em torno dos mesmos objectivos que nós. (...) As pessoas têm então oportunidade de mostrar as actividades de divulgação científica que andaram a fazer o ano inteiro, e que nós geralmente já financiámos. E fazem um certo ponto de honra em colaborar, porque têm já uma relação connosco, sentem que é por uma boa causa, estão envolvidas no mesmo espírito. E outras instituições apresentam as suas programações na internet espontaneamente. Há muitas instituições científicas a querer abrir as suas portas durante um ou dois dias e a participar neste movimento. (A.N.)

O leque de actividades integradas nesta semana comemorativa é bastante diversificado, o que confere dificuldade acrescida à sua análise sistemática ou a uma comparação mais precisa entre as várias actividades propostas. Um aspecto desde logo a salientar prende-se com a própria duração destes eventos, tal como apresentados na página electrónica da Agência Ciência Viva. Na maioria dos casos (cerca de 45%) as instituições anunciam actividades que decorrerão apenas numa manhã, numa tarde ou num serão (eventualmente multiplicando os anúncios caso a mesma acção venha a ter lugar noutros dias); noutros apresentam-se eventos com a duração de um dia (16%) ou mesmo de vários dias consecutivos (39%). É de admitir que, se algumas dessas situações remetem de facto para um único tipo de acção (por exemplo, uma exposição aberta ao público por vários dias ou a organização de um ciclo de projecções cinematográficas ao longo de toda a semana), outras acabam por implicar um conjunto mais alargado de ofertas (que, por exemplo, conjugam actividades de observação ou experimentação científica, encontros, exposições, projecção de filmes, apresentação de trabalhos de alunos ou investigadores, etc.). É o que acontecerá nalguns dos eventos apresentados pelas instituições de ensino superior sob a designação de “dias abertos à comunidade” – quase sempre alvo de divulgação mais pormenorizada por outras vias (que não exclusivamente a página da Ciência Viva)²⁷⁸.

Não obstante estas limitações, a informação disponibilizada a nível central – e a sua análise quantitativa – dá por certo boas indicações acerca da natureza e abrangência das actividades integradas na SCT. O número de eventos enquadrados nesta linha de acção é, sem

²⁷⁸ Sempre que possível procurou-se ter isso em conta na análise quantitativa que agora se apresenta, discriminando as diversas ofertas; mas, atendendo à informação disponível, é de admitir que nem sempre tal foi exequível.

dúvida, bastante expressivo. No espaço de 12 anos (entre 1998 e 2009) foram anunciados pela Agência Ciência Viva um total de cerca de 4400 eventos, protagonizados por 778 entidades diferentes (o que implica que muitas destas foram responsáveis pela organização de várias actividades, num ou em vários anos) (quadro 10.3). De entre as várias iniciativas da Agência, somente o concurso para actividades de ensino experimental nas escolas conseguiu envolver um número superior de instituições.

Quadro 12.1. Semana da Ciência e da Tecnologia: evolução global (1998-2009)

| Ano | Instituições participantes (n°) | Eventos (n°) | Eventos por instituição (rácio) |
|-------------------------|---------------------------------|--------------|---------------------------------|
| 1998 | 191 | 322 | 1,7 |
| 1999 | 113 | 202 | 1,8 |
| 2000 | 214 | 531 | 2,5 |
| 2001 | 287 | 609 | 2,1 |
| 2002 | 90 | 236 | 2,6 |
| 2003 | 141 | 351 | 2,5 |
| 2004 | 74 | 219 | 3,0 |
| 2005 | 116 | 488 | 4,2 |
| 2006 | 133 | 407 | 3,1 |
| 2007 | 175 | 456 | 2,6 |
| 2008 | 95 | 258 | 2,7 |
| 2009 | 129 | 324 | 2,5 |
| Total* | 1758 | 4403 | 2,5 |
| Total de instituições** | 778 | 4403 | 5,7 |
| <i>Média anual</i> | <i>146,5</i> | <i>366,9</i> | <i>2,5</i> |

Fonte: dados recolhidos a partir de <http://www.cienciaviva.pt>

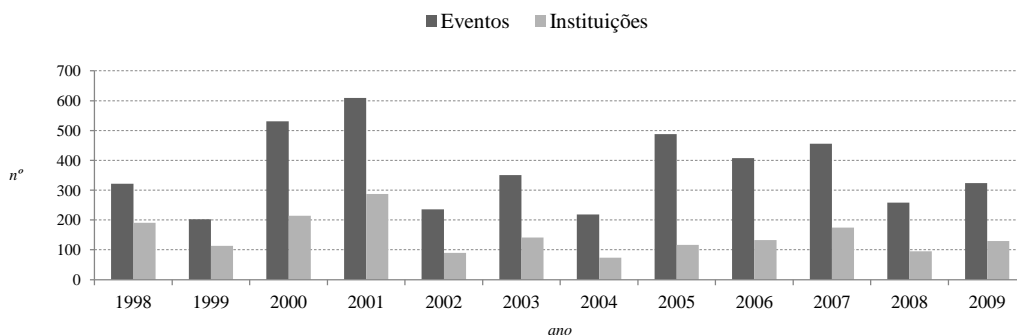
* Os números totais aqui apresentados resultam da soma dos valores anuais. Devem ser interpretados com prudência, já que em muitos casos as mesmas instituições participam em várias edições da SCT.

** Considera-se aqui a identificação nominal das diversas instituições, ou seja, o valor apresentado não multiplica as participações de uma mesma instituição nas várias edições anuais da SCT. Desta forma o rácio de eventos por instituição aqui calculado indica o número médio do total de eventos promovidos por todas as entidades que alguma vez participaram nesta iniciativa (considerando as 12 edições aqui em causa).

A evolução das ofertas enquadradas na SCT apresenta-se, porém, mais oscilante do que acontece noutras linhas do Ciência Viva (ver figura 12.1). Também aqui se regista alguma quebra nos anos de 2002 a 2004, mas, neste caso, os valores alcançados nos anos anteriores mais dificilmente se voltaram a registar nos que se seguiram. Tal situação pode, claro, decorrer dos problemas de classificação e contabilização anteriormente anunciados. Ela pode ainda ser reflexo do facto de muitos dos eventos organizados durante esta Semana assumirem um carácter fortemente local, sendo cada vez mais divulgados através de outros suportes (mais informais); ou de, uma vez ganha alguma experiência na realização deste tipo de actividades, elas começarem a ter lugar noutras ocasiões, eventualmente mais apropriadas em função dos contextos ou dos recursos disponíveis. Em qualquer caso, é evidente que a participação de muitas das instituições nesta iniciativa nacional tende a assumir um carácter

bastante episódico – ao contrário do que acontece no que respeita à OCJF ou ao Ciência Viva no Verão. Sendo muitas as entidades que têm desenvolvido, de modo recorrente e continuado, propostas especificamente dirigidas à SCT, muitas outras têm tido participações bem mais pontuais²⁷⁹.

Figura 12.1. Evolução global do número de eventos e instituições participantes na Semana da Ciência e da Tecnologia (1998-2009)



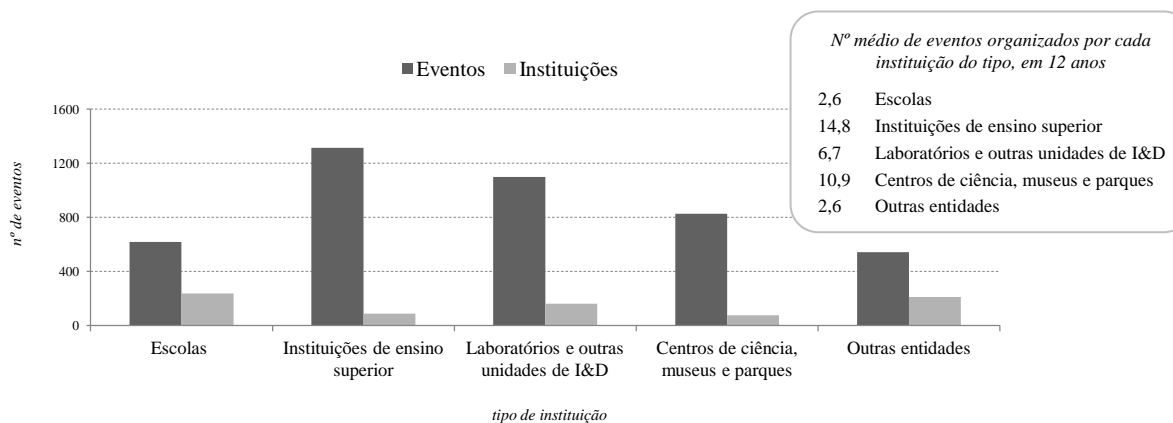
As entidades aderentes à SCT são também consideravelmente diversificadas. Tomando como referência as 778 instituições que alguma vez organizaram ofertas integradas nestas comemorações, verifica-se que boa parte eram escolas de ensino básico e secundário, ou outras entidades, como empresas, organismos da administração local ou associações de carácter científico ou outro (figura 12.2)²⁸⁰. Se, por um lado, estes valores dão conta de alguma adesão, mesmo que pontual, deste tipo de instituições aos desígnios da promoção da cultura científica e tecnológica dos portugueses (com o que isso significa em termos de enraizamento social deste tipo de práticas e preocupações); por outro, importa não esquecer que o volume global de organizações desta natureza em Portugal é, obviamente, muitíssimo elevado – jamais comparável com o número de museus, centros de ciência, instituições científicas ou de ensino superior. Mais ainda, quando se observa o número de eventos efectivamente organizados por cada uma daquelas entidades, conclui-se que o seu contributo

²⁷⁹ Refira-se, a título de exemplo, que cerca de 70 instituições colaboraram já em 6 ou mais das edições anuais da iniciativa (na maioria dos casos centros de ciência ou instituições de I&D e de ensino superior); mas cerca de 320 realizaram um único evento nestes 12 anos, tratando-se muitas destas de escolas ou outras instituições, não directamente ligadas à produção científica ou ao ensino graduado, que aderiram à iniciativa nos primeiros anos (facto que poderá estar associado, entre outros factores, à vigência de projectos desenvolvidos ao abrigo do Concurso Ciência Viva, entretanto terminados).

²⁸⁰ Para uma leitura mais pormenorizada destes dados, de acordo com categorias de análise mais desagregadas, veja-se o quadro C.1 (no anexo C).

para a SCT é bastante menos expressivo²⁸¹. Como seria de esperar, são as instituições de ensino superior, os laboratórios de investigação científica e os centros de ciência (e outros museus ou parques naturais) aqueles que mais recorrentemente – e, na maioria dos casos, de modo mais continuado – contribuem para a dinamização de ofertas nesta Semana²⁸².

Figura 12.2. Distribuição dos eventos e das instituições participantes na SCT, segundo o tipo de instituição promotora (1998-2009)



Um dos aspectos mais interessantes prende-se com o tipo de actividades que são apresentadas por estas diversas instituições (figura 12.3)²⁸³. Em termos gerais, as propostas assentes na oportunidade dos públicos se envolverem directamente em actividades de observação ou experimentação científica são as mais comuns – o que vem ao encontro dos princípios de base do Programa. Estes eventos (onde se incluem também alguns passeios científicos fora de portas) representam cerca de ¼ das ofertas formalmente enquadradas na SCT, tendo inclusive o seu peso relativo vindo a aumentar ligeiramente nos últimos anos. Tendem a ser relativamente transversais à generalidade das instituições, independentemente do seu tipo – não obstante seja, ainda assim, de assinalar o facto de assumirem especial preponderância entre as propostas organizadas por escolas (dos diversos graus de ensino), pelos Centros Ciência Viva ou, ainda, por boa parte das associações recreativas. Pese embora a maioria das entidades não especifique que públicos pretende atingir preferencialmente (ou

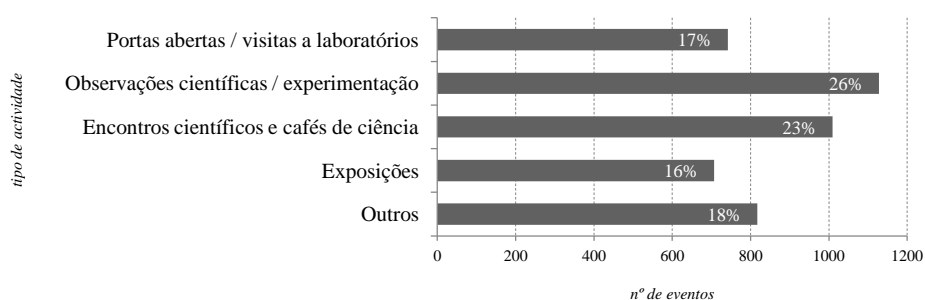
²⁸¹ É de referir, por exemplo, que a participação de empresas, bastante significativa nos anos 2000 e 2001, resultou essencialmente da adesão pontual de livrarias e outras empresas comerciais, designadamente à iniciativa “Ler Ciência, Saber Ciência” (da Agência Ciência Viva) através da qual se propunha a exposição de obras de divulgação científica em livrarias ou bibliotecas e a realização de pequenas tertúlias para discussão de temas relacionados com o domínio das ciências ou das tecnologias.

²⁸² Apesar destas diferenças, o facto de todos os anos a iniciativa contar com a adesão pontual de novas escolas, organismos da administração pública, associações, etc. implica que, em termos globais, não se verificam oscilações significativas no peso relativo das ofertas oriundas de cada um dos tipos de instituições considerados.

²⁸³ Para uma leitura mais pormenorizada destes dados, de acordo com categorias de análise mais desagregadas, veja-se em anexo o quadro C.2, bem como a figura C.1.

faça questão de se dirigir ao “público em geral”), é justamente no caso destas actividades que, com maior frequência, se exprime o intuito de captar a participação de jovens e crianças²⁸⁴. Mais ainda, muitas destas ofertas são também perspectivadas numa lógica de encontro intergeracional – justamente em torno de actividades que, pelo seu carácter prático, apelativo e acessível, possam não só suscitar algumas aprendizagens básicas nos domínios das ciências mas, também, alguma adesão de tipo emotivo e convival.

Figura 12.3. Distribuição dos eventos da SCT, segundo o tipo de actividade proposta (1998-2009)



Em segundo lugar encontra-se um leque alargado de encontros científicos – na maioria dos casos de carácter mais formal ou mais fortemente assentes no princípio da transmissão de informação por parte de especialistas junto de públicos não especializados (como conferências, colóquios, palestras, etc.); noutros, de natureza mais informal ou com mais claros intuitos de diálogo (como são as tertúlias ou os cafés de ciência; eventos minoritários, porém em crescimento). Boa parte destes encontros tendem a ser organizados por instituições de ensino superior ou por unidades de investigação (mesmo que ocasionalmente tenham lugar fora desses espaços)²⁸⁵.

Igualmente recorrentes nas sucessivas edições da SCT são os chamados “dias de portas abertas”. Na maioria dos casos trata-se de permitir aos públicos – designadamente, a jovens estudantes – a possibilidade de visitar laboratórios ou outras unidades de I&D, bem como algumas instituições de ensino superior. Os intuitos destas visitas serão variados, sendo igualmente diversificado o leque de actividades que acabam por se propor ao longo das

²⁸⁴ Os jovens adolescentes são mais recorrentemente alvo das propostas de laboratórios e instituições de ensino superior, as crianças são mais exclusivamente visadas pelas escolas do ensino básico ou secundário. Neste âmbito é ainda interessante verificar que muitas escolas secundárias, designadamente quando organizadas em agrupamentos verticais, propõem actividades dirigidas a alunos do ensino básico, baseadas na possibilidade dos alunos mais velhos apresentarem aos mais jovens actividades de observação e experimentação científica (por vezes assentes nos recursos laboratoriais disponíveis neste tipo de estabelecimentos, mais frequentemente ausentes nas escolas dos primeiros ciclos de escolaridade).

²⁸⁵ Como seria de esperar, estes são os eventos da SCT que mais frequentemente pressupõem uma curta duração.

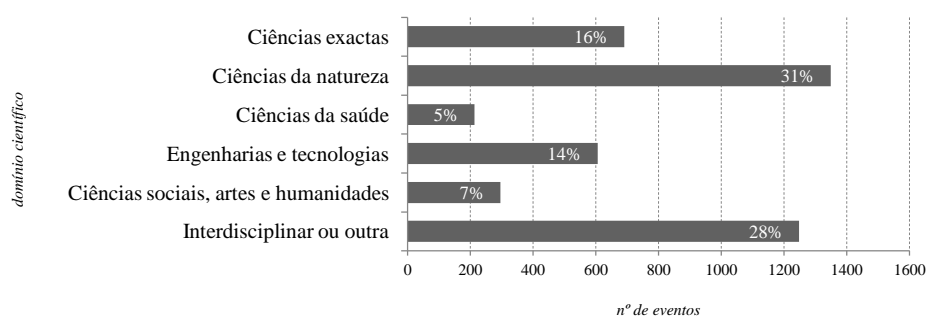
sessões. No caso dos eventos organizados por universidades ou institutos politécnicos (regra geral em menor número), é mais clara a presença de objectivos ligados à angariação de futuros alunos, razão pela qual, para além do contacto directo com as instalações e com alguns dos profissionais que aí trabalham, se tendem também a proporcionar sessões de esclarecimento acerca das ofertas educativas destas instituições, das carreiras profissionais habitualmente seguidas pelos estudantes ali formados ou dos mais aliciantes projectos aí em curso. O modelo seguido é, pois, frequentemente próximo do adoptado noutros eventos de promoção institucional. Algumas das visitas aos laboratórios tenderão a seguir o mesmo tipo de figurino. É, porém, aqui (ainda) mais comum a apresentação de alguns dos produtos científicos gerados no seio das equipas de investigação, bem como dos procedimentos técnicos que pautam o quotidiano dos cientistas – proporcionando-se, em muitos casos, pequenas actividades de observação e experimentação científica, para além de encontros informais ou pequenas exposições.

Outra das modalidades adoptadas com alguma frequência nas propostas da SCT é a organização de exposições temáticas ou de visitas guiadas a exposições já existentes. Tal opção é obviamente mais usual entre os centros e museus de ciência, o que não invalida que seja também perfilhada por outras entidades, designadamente por escolas do ensino básico e secundário. Com tais eventos muitas destas escolas procuram, não só captar o interesse dos alunos para as temáticas das ciências (frequentemente envolvendo-os directamente na preparação e/ou dinamização das exposições), mas, também, suscitar a visita às instalações por parte de outros agentes (nomeadamente das famílias), dando assim a conhecer, para além da ciência, o trabalho desenvolvido por professores e alunos no quadro escolar. Não raras vezes os trabalhos realizados pelos alunos constituem, aliás, o principal foco das exposições.

Finalmente há ainda a considerar outro tipo de iniciativas integradas na SCT, como é o caso, entre outros, da realização de sessões cinematográficas, do lançamento de concursos que desafiam os públicos ao estudo e/ou ao debate das ciências, ou da disponibilização de informação ou materiais pedagógicos em suportes electrónicos (nalguns casos prevendo a possibilidade de os cidadãos colocarem livremente questões a investigadores ou outros especialistas). A maioria destes outros eventos é protagonizada por entidades tendencialmente mais à margem do campo científico ou académico; porventura também por isso, quase sempre acabam por proporcionar ofertas que dificilmente se enquadram nalgum campo disciplinar circunscrito ou que procuram, justamente, explorar a interdisciplinaridade das ciências e das suas aplicações.

As ofertas da SCT tendem a concentrar-se com especial incidência nos domínios das ciências da natureza (nomeadamente biologia, geologia, ciências do mar e ciências do espaço; mantendo-se tal preponderância relativamente constante ao longo dos anos) (figura 12.4). Ainda que transversal às diversas entidades proponentes ou, mesmo, aos diversos tipos de actividades, por comparação, a exploração destes temas tende a assumir ainda maior protagonismo entre as propostas das unidades de I&D (ou, em menor escala, das instituições de ensino superior, museus e centros de ciência) – na maioria dos casos através de actividades assentes ora na demonstração/experimentação de teorias e procedimentos, ora na organização de encontros e debates. Entre o que aqui se designou como ciências da natureza a única excepção vai para os eventos de observação astronómica, boa parte dos quais propostos por associações (científicas ou outras) ou por escolas (de ensino básico ou secundário) – tendência que é, aliás, transversal a outras acções Ciência Viva neste domínio²⁸⁶.

Figura 12.4. Distribuição dos eventos da SCT, segundo a área científica focada (1998-2009)



Em segundo lugar encontra-se a proporção de ofertas vocacionadas para a divulgação das ciências exactas (da química, da física e, numa escala ligeiramente menor, da matemática). Estas são ligeiramente mais preponderantes quando se trata de sessões organizadas por escolas do ensino superior ou secundário (também aqui frequentemente fundadas na criação de oportunidades de observação científica directa). Seguem-se as actividades dirigidas às áreas das engenharias e tecnologias (com especial incidência nas áreas da informática, robótica ou electrónica). Neste segmento é bastante comum a adaptação do um modelo de visitas em regime de “portas abertas” – regra geral, a laboratórios associados, algumas instituições de ensino pós-graduado (ou ainda, pontualmente, algumas escolas profissionais). Este é o único campo disciplinar que tem vindo a registar mais claramente, nos últimos anos, um ligeiro decréscimo do número de ofertas.

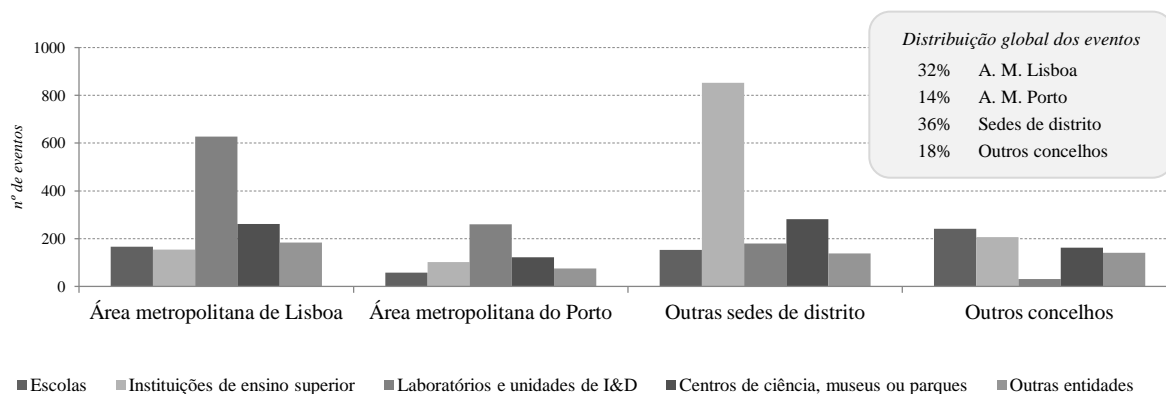
²⁸⁶ Para uma leitura mais pormenorizada destes dados veja-se, no anexo C, o quadro C.3 e as figuras C.2 e C.3.

Curiosamente, ao contrário do que acontece noutras vertentes do programa Ciência Viva, as ciências da saúde encontram-se, em termos comparativos, bastante menos representadas nos eventos da SCT. A sua exploração tem estado mais circunscrita à acção de alguns laboratórios com investigação – que, na maioria dos casos, acabam por propor encontros científicos com especialistas, designadamente para apresentação e debate de algumas das mais recentes teorias e aplicações nestes sectores. O peso relativo das propostas na área específica das ciências da saúde acaba por ser, inclusive, mais baixo do que o verificado no segmento das ciências sociais, artes e humanidades.

É igualmente interessante referir que, pese embora em número comparativamente inferior (quando comparado com o que se passa noutras áreas científicas), as instituições de investigação que trabalham no campo das ciências sociais (bem como algumas das escolas com ofertas de ensino superior nestas áreas) têm vindo, desde os primeiros anos, a fazer questão de integrar algumas actividades na SCT. Também aqui se tende a registar, todavia, alguma dificuldade em adoptar estratégias de comunicação não exclusivamente discursivas (quase sempre se optando por organizar colóquios, cafés de ciência ou exposições de carácter mais formal). Claro que importa não esquecer que, mesmo sem a presença directa de especialistas nestas matérias ou sem o objectivo restrito de divulgar o seu trabalho, a exploração de temáticas de ordem social ou até a discussão de temas ligados às artes e às humanidades é recorrente em muitas outras acções, aqui classificadas como de natureza interdisciplinar (e onde se incluem, por exemplo, debates ou outros eventos que tratam a articulação entre a cultura científica e as culturas ou modos de organização e desenvolvimento que pautam as sociedades em geral).

Finalmente importa – à semelhança do que foi feito a respeito de outras linhas de acção da Ciência Viva – reter breve atenção sobre a dispersão territorial destas ofertas (figura 12.5). Sem surpresa, pela sua própria natureza e sistema de organização, os eventos da SCT têm tido lugar em vários pontos o território nacional, muito em particular nas chamadas sedes de distrito, cidades onde se concentra um elevado número de universidades e institutos politécnicos. No período de 2005 a 2007 tal concentração foi ainda mais acentuada, em larga medida fruto do esforço desenvolvido por algumas escolas de ensino superior do interior do país (Évora, Vila Real, etc.) no sentido de captar o interesse dos jovens por carreiras nos domínios das ciências ou das tecnologias, bem como de conferir visibilidade acrescida aos seus projectos e competências nestas áreas.

Figura 12.5. Distribuição dos eventos da SCT por local, segundo o tipo de entidade proponente (1998-2009)



O considerável peso relativo das actividades realizadas nas grandes áreas metropolitanas – designadamente na região de Lisboa – decorre, por seu turno, essencialmente dos contributos prestados pelos laboratórios de investigação. Já no que toca aos eventos realizados noutros concelhos – que, em termos globais, têm representado perto de 1/5 das ofertas da SCT – volta a notar-se um maior protagonismo das escolas do ensino básico, bem como de outras entidades (como organismos da administração pública ou associações de carácter local), quase sempre com participações mais ocasionais.

A campanha nacional *Ciência Viva no Verão* – já com mais de uma década de realizações anuais – assume-se como exemplo paradigmático das iniciativas de divulgação para o grande público desenvolvidas sob a égide do programa Ciência Viva. As actividades enquadradas nesta campanha têm como orientação de base levar a ciência e a tecnologia ao encontro de sectores alargados da população, potenciando o período das férias de verão como um momento privilegiado para a participação em eventos de promoção de cultura científica.

Entre o leque de acções propostas contam-se observações astronómicas, passeios científicos a locais com património biológico ou geológico relevante, visitas a faróis, museus, parques naturais, unidades industriais e outras obras de engenharia, bem como, mais ocasionalmente, algumas visitas a laboratórios de investigação ou a participação em encontros de debate sobre temas de ciência e tecnologia. Uma das características centrais deste tipo de oferta é a tentativa de deslocação das actividades de divulgação científica para espaços e momentos onde estas mais raramente têm lugar, e que, em muitos casos, poderão estar mais próximos do quotidiano dos públicos, designadamente na época das férias. Por isso mesmo se opta frequentemente pela realização destas acções junto a zonas balneares ou noutros espaços

ao ar livre passíveis de serem frequentados neste período pelas populações – algo que muito raramente acontecerá, por exemplo, na SCT. Noutros eventos trata-se ainda de permitir, a título excepcional, o acesso a equipamentos que habitualmente estão vedados à generalidade das pessoas, e sobre os quais pode haver alguma curiosidade, como os faróis ou determinadas unidades industriais, laboratórios ou sistemas de alta tecnologia²⁸⁷.

Trata-se de ir ter com as pessoas onde elas estão e não de esperar que estas venham ter connosco. Isso é, em certa medida, original. A maior parte da divulgação científica que é promovida – e muito bem – apela ao público para que este venha participar, seja numa conferência, num estágio, ou outro. (...) Aqui, pelo contrário, vamos para onde as pessoas estão. E no Verão em Portugal as pessoas estão na praia! Usámos essa estratégia e penso que resultou, até pela originalidade da campanha. (C.C.)

As campanhas de divulgação no Verão são um exemplo extraordinário, conheceram um enorme crescimento e adesão, quer da parte do público, quer das instituições científicas. Começaram com a Astronomia na Praia – circunscrita a um espaço, com um leque reduzido de entidades. Depois passou-se à Astronomia no Verão – já não era só na praia, era no campo, nas montanhas... E foi sempre aumentando o número de instituições envolvidas e de temas focados. Isto acontece, em larga medida, porque nos dão sugestões, quer os próprios profissionais que vêem o que se passa e querem também desenvolver coisas nas suas áreas, quer mesmo os públicos, que comunicam muito connosco. (R.V.)

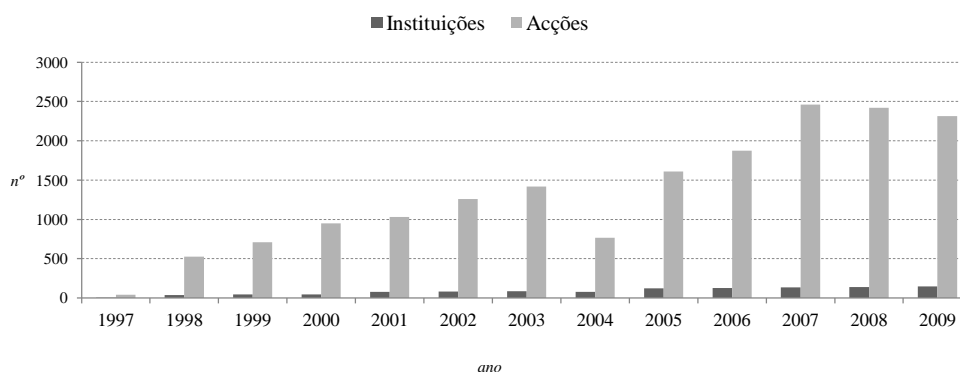
A originalidade de boa parte dos locais escolhidos e a oportunidade dos públicos participarem – de forma gratuita, livre e em grupo – em actividades que se assumem como formas alternativas de ocupação dos tempos livres (onde a divulgação e a sensibilização para temas de ciência e tecnologia se cruzam com outras actividades de lazer) constituem elementos decisivos na caracterização destas ofertas. As propostas apresentadas procuram ainda, na generalidade dos casos, proporcionar o contacto directo dos públicos com alguns profissionais especializados, quer na área da produção em ciências, quer das suas aplicações de índole tecnológica ou outra. Ao contrário do que poderá acontecer noutros momentos de educação ou divulgação científica em que estes estão presentes, prevê-se aqui que, pela própria natureza dos locais e das circunstâncias de tais encontros, estes sejam claramente pautados pelo convívio informal entre todos os participantes. Esta é outra das orientações de base da campanha, igualmente potenciadora do sucesso que estes eventos têm conquistado.

As actividades desenvolvidas neste âmbito têm vindo a explorar um leque cada vez mais diversificado de áreas temáticas. Em 1997, ano em que se organizaram as primeiras acções, estas visaram em exclusivo o domínio da astronomia, baseando-se na oportunidade dos públicos realizarem, com o apoio de astrónomos (muitos dos quais amadores), pequenas

²⁸⁷ Desde a sua génese esta campanha tem decorrido sempre na época do verão. Nas primeiras edições optou-se por realizar as actividades nos meses de Agosto e Setembro. Atendendo, porém, àquilo que são as práticas correntes no que respeita às férias dos portugueses – e, nomeadamente, às férias escolares – nos últimos anos a Agência acabou por estabelecer o período de 15 de Julho a 15 de Setembro como o período de vigência oficial da campanha.

observações através de telescópios colocados em pontos estratégicos (nomeadamente em zonas balneares)²⁸⁸. Nos anos que se seguiram tais experiências foram sendo alargadas à área da geologia (logo em 1998), da biologia (em 2001) e, mais tarde, da engenharia (2004), contando-se para isso com a colaboração de um conjunto cada vez mais vasto e diversificado de instituições (incluindo, neste último caso, várias empresas). A partir de 2002 também a Marinha Portuguesa passou a colaborar na Ciência Viva no Verão, através da organização de visitas aos principais faróis da costa portuguesa (esta prática foi interrompida em 2004, mas retomada no ano seguinte).

Figura 12.6. Evolução global do número de instituições participantes e acções realizadas no âmbito da campanha Ciência Viva no Verão (1997-2009)



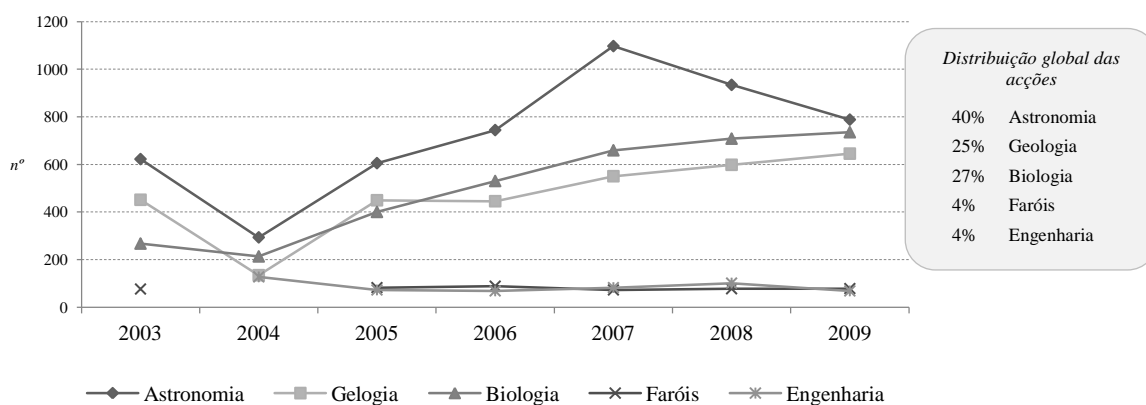
Conforme se verifica nas figuras 12.6 e 12.7, o número de acções realizadas tem vindo, assim, a conhecer um progressivo crescimento ao longo dos anos, apenas interrompido em 2004 (quando o financiamento destas actividades foi substancialmente diminuído) e ligeiramente atenuado em 2009 (quando se verifica algum decréscimo no número médio de eventos organizados por cada uma das instituições proponentes, especialmente evidente no caso da Astronomia no Verão)²⁸⁹. Em termos globais, entre 1997 e 2009 foram realizadas

²⁸⁸ Estas actividades vieram, de algum modo, transpor para a acção da ANCCT experiências já desenvolvidas noutros contextos, designadamente no Brasil, pela mão de Maurice Bazin (cujas acções inspiraram, como se viu, boa parte das orientações genéricas que presidiram o lançamento do Programa Ciência Viva) ou, em Portugal, pelo Museu de Ciência de Lisboa que, desde 1994, organizava sessões de observação e cursos livres de astronomia ao longo do verão.

²⁸⁹ Este terá sido fruto, não de uma diminuição do número de propostas apresentadas à Agência mas, antes, da rejeição de algumas delas, nomeadamente daquelas que se perspectivava terem menores possibilidades de suscitar forte adesão pelo público e que exigiam orçamentos comparativamente mais avultados (ou nem sempre totalmente justificados, já que, nalguns casos, visariam o financiamento de acções ou equipamentos que a Agência entendeu como sendo da responsabilidade das próprias instituições).

perto de 17400 sessões, nos diversos eixos temáticos – resultando estas, na grande maioria dos casos, da replicação de um mesmo programa em diversas datas²⁹⁰.

Figura 12.7. Evolução global do número de acções realizadas no âmbito da campanha Ciência Viva no Verão, segundo o eixo temático (2003-2009)



Nota: Os dados respeitantes à distribuição das acções anteriores a 2003 por eixo temático não se encontram disponíveis.

Os eixos temáticos da astronomia, da geologia e da biologia são aqueles que mais contribuem para estes valores, graças não só à adesão de um mais elevado número de instituições nestas áreas como, também, ao facto de ser justamente nestas (em particular na astronomia) que mais frequentemente se verifica a circunstância de uma mesma entidade organizar várias sessões tendo por base o mesmo programa de actividades. Este tipo de contributo revelar-se-á mais difícil no caso da Engenharia no Verão, já que a visita a unidades de produção fabril ou a outras obras de engenharia tem obviamente de ser ponderada de modo a que a presença dos públicos não afecte o regular funcionamento destes espaços – além disso, o desenvolvimento deste tipo de acções estará necessariamente longe de constituir um aspecto central entre o leque de actividades destas empresas²⁹¹.

Observando o contributo dos diversos tipos de instituição na concretização das campanhas Ciência Viva no Verão (quadro 12.2), destaca-se, em primeiro lugar, o especial protagonismo alcançado pelos centros e museus de ciência, bem como por outros espaços museológicos ou parques temáticos. O desenvolvimento de actividades de promoção da cultura científica da população portuguesa constitui um elemento chave da missão de muitas destas organizações – nomeadamente, claro, dos centros Ciência Viva – pelo que não

²⁹⁰ No anexo D, quadro D.1, encontram-se disponíveis dados mais pormenorizados a este respeito. Quanto à distinção entre o número de “programas” e o número de “acções” pode ver-se, a título de ilustração, a figura D.2.

²⁹¹ O caso das visitas a Faróis apresenta-se singular, na medida em que se trata da proposta de uma única entidade – a Marinha Portuguesa – que é, porém, responsável por um vasto número de faróis, nos quais tem sido possível, em cada ano, realizar várias acções.

constituirá surpresa o facto de colaborarem tão activamente nestas iniciativas (mais ainda, aproveitando as possibilidades de financiamento e de publicitação que daqui decorrem). O mesmo acontece com muitas associações – não somente associações científicas ou de amadores de ciência, cujas actividades cada vez se têm vindo a alargar aos domínios da divulgação para públicos não especializados (Delicado e outros, 2011), mas também outras associações (de defesa do património natural, de desenvolvimento local ou regional ou mesmo de carácter mais estritamente recreativo). À semelhança do que aconteceu quanto aos museus e centros de ciência, o contributo das associações conheceu um forte crescimento a partir de meados dos anos 2000 (sendo neste último caso particularmente decisivo no âmbito da astronomia e, em menor escala, da biologia).

Quadro 12.2. Distribuição das acções Ciência Viva no Verão, por eixo temático, segundo o tipo de instituição proponente (2003-2009)

| Tipo de instituição | Astronomia | | Geologia | | Biologia | | Faróis | | Engenharia | | Total | | Total de instituições* | |
|---|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|--------------|
| | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Escolas (ensino básico e secundário) | 397 | 7,7 | 37 | 1,1 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 434 | 3,4 | 16 | 8,8 |
| Instituições de ensino superior | 12 | 0,2 | 963 | 29,4 | 547 | 15,7 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1522 | 11,8 | 24 | 13,3 |
| Instituições de I&D | 248 | 4,8 | 372 | 11,4 | 218 | 6,2 | 0 | 0,0 | 9 | 1,7 | 847 | 6,6 | 20 | 11,0 |
| Centros de ciência, museus e parques | 2052 | 39,9 | 1103 | 33,7 | 1457 | 41,8 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 4612 | 35,7 | 28 | 10,9 |
| Centros Ciência Viva | 1223 | 23,8 | 670 | 20,5 | 860 | 24,6 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 2753 | 21,3 | 12 | 6,6 |
| Museus, parques e outros | 829 | 16,1 | 433 | 13,2 | 597 | 17,1 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1859 | 14,4 | 16 | 8,8 |
| Associações | 2248 | 43,7 | 613 | 18,7 | 955 | 27,4 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 3816 | 29,6 | 48 | 18,7 |
| Associações científicas e de amadores de ciência | 1355 | 26,3 | 363 | 11,1 | 370 | 10,6 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 2088 | 16,2 | 21 | 11,6 |
| Outras associações (protecção ambiental, desenvolvimento, juvenis ou culturais) | 893 | 17,4 | 250 | 7,6 | 585 | 16,8 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1728 | 13,4 | 27 | 14,9 |
| Administração pública | 189 | 3,7 | 141 | 4,3 | 306 | 8,8 | 478 | 100,0 | 34 | 6,6 | 1148 | 8,9 | 19 | 10,5 |
| Empresas | 0 | 0,0 | 43 | 1,3 | 6 | 0,2 | 0 | 0,0 | 475 | 91,7 | 524 | 4,1 | 26 | 14,4 |
| Total | 5146 | 100,0 | 3272 | 100,0 | 3489 | 100,0 | 478 | 100,0 | 518 | 100,0 | 12903 | 100,0 | 181 | 100,0 |

* O total de instituições refere-se ao número total de instituições envolvidas na campanha, não multiplicando as participações de uma mesma instituição nas várias edições da campanha ou nos vários eixos temáticos.

Por comparação a outras linhas de acção da Agência Ciência Viva, a adesão de instituições de ensino superior ou de I&D é aqui menos preponderante (nomeadamente se se atender ao número de sessões organizadas por cada entidade deste tipo), mas ainda assim significativa, em especial no que toca à promoção de acções na área da geologia. Já a participação de escolas é bastante escassa, e centrada em exclusivo na organização de sessões de observação astronómica (regra geral fruto da dinamização de clubes de astronomia). Mais frequente é a organização de actividades (nos vários eixos) por parte de algumas autarquias – que assim procuram integrar nas suas agendas culturais ofertas que explorem temáticas

ligadas às ciências ou às tecnologias, ou ainda expandir ao público adulto actividades ocasionalmente realizadas junto de audiências escolares (por exemplo, acções de sensibilização ambiental). Finalmente, o eixo da Engenharia no Verão é, como se viu, quase exclusivamente assente na colaboração de algumas empresas. Pese embora o número de acções realizadas nesta área permaneça, por comparação, relativamente reduzido, será sem dúvida de frisar que, de entre as várias actividades da Agência, é neste âmbito que mais frequentemente se tem vindo a conseguir alcançar alguma participação por parte do sector empresarial (designadamente de unidades cuja laboração se encontra mais dependente de tecnologias de ponta)²⁹².

De modo a melhor caracterizar algumas das opções que subjazem à organização dos eventos Ciência Viva no Verão – designadamente no que toca aos horários ou a eventuais restrições no acesso às actividades – analisou-se com mais pormenor as ofertas apresentadas no ano de 2009²⁹³. Foi assim possível confirmar, por exemplo, que as visitas aos faróis ou a outras unidades integradas no âmbito da Engenharia no Verão tendem a ser, na maioria dos casos, relativamente mais curtas (1 a 2 horas). Pelo contrário, as acções no âmbito da geologia ou da biologia quase sempre se prolongam bastante mais, o que se justifica pelo facto de, não raras vezes, estas envolverem passeios ao ar livre para observação de espécimes, que duram toda uma manhã (ou tarde) ou que, inclusivamente, podem implicar um dia inteiro de actividades (como é o caso de boa parte das acções no eixo da geologia). Já as sessões de astronomia são, como seria de esperar, as únicas que se realizam com frequência à noite²⁹⁴.

Em termos gerais, verifica-se também que uma parte significativa das propostas da Ciência Viva no Verão impõe algum tipo de restrição à participação de crianças ou mesmo de jovens. Tal situação pode decorrer, por um lado, do intuito de focar estas ofertas na captação de públicos adultos, mas também, por outro, do facto de muitas das propostas poderem ser exigentes do ponto de vista físico ou implicarem a visita a locais cujo regular funcionamento importa garantir²⁹⁵. Muitas destas visitas e passeios científicos acabam também por estipular um número máximo de participantes (regra geral, de 15 a 30 pessoas). A constituição de pequenos grupos é entendida como condição indispensável ao envolvimento activo de todos nas actividades propostas, bem como ao acompanhamento de actividades que implicam uma

²⁹² O contributo destes diversos tipos de instituições tem-se mantido relativamente constante, sendo somente de assinalar, recentemente, um ligeiro acréscimo na participação das instituições de I&D e ensino superior.

²⁹³ Estes resultados estão patentes, de modo mais pormenorizado, no quadro D.2 (em anexo).

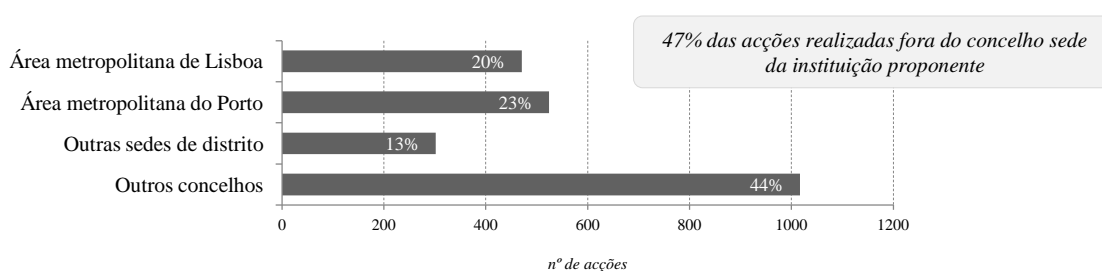
²⁹⁴ No caso da astronomia, as acções diurnas quase sempre propõem a observação do sol ou a realização de pequenos ateliers.

²⁹⁵ A título de exemplo, a grande maioria das acções no âmbito da biologia ou da geologia dissuade a participação de crianças e, no caso da engenharia, boa parte apresenta mesmo restrições à presença de jovens adolescentes.

certa sequência. Nas visitas aos faróis ou na generalidade das sessões de observação astronómica as restrições a crianças não se têm colocado²⁹⁶. No caso específico destas últimas a grande maioria dos dinamizadores abre inclusive a possibilidade de um elevado número de pessoas poder participar – opção que se prende com o facto de muitas destas ofertas implicarem a disponibilização, por algumas horas, de telescópios para observação dos céus (apoiada pela presença de um especialista), prevendo-se que muitos dos públicos possam circular, ou seja, não permanecer no local durante toda a sessão, abrindo assim espaço para a adesão de novos grupos (algo que muito raramente acontecerá nos restantes eixos temáticos).

No que toca ao local em que os eventos se realizam, um primeiro dado a destacar será, sem dúvida, a frequência com que estes têm tido lugar em regiões à margem dos grandes pólos urbanos (designadamente no Algarve, Alentejo e Estremadura). A título de exemplo, na edição de 2009 a maioria das acções (44%) concretizaram-se, de facto, naquilo que aqui se tem vindo a designar como “outros concelhos” (não integrados nas áreas metropolitanas de Lisboa ou Porto, nem considerados como sedes de distrito) – o que vem ao encontro dos propósitos de descentralização das ofertas de divulgação científica subjacentes a esta campanha (figura 12.8). Tal situação é transversal à generalidade dos eixos temáticos, com excepção da Engenharia no Verão cujas acções implicaram, na maioria dos casos, visitas a unidades situadas na região da Grande Lisboa (o que não será de estranhar atendendo à concentração de empresas de alta tecnologia aí registada)²⁹⁷.

Figura 12.8. Distribuição das acções Ciência Viva no Verão 2009, segundo o local de realização



Considerando as instituições envolvidas, conclui-se que boa parte acabou, assim, por promover sessões fora dos concelhos em que se encontram sediadas. Isto é particularmente evidente no caso das associações (nomeadamente das sociedades científicas), bem como de muitas das instituições de I&D e de ensino superior que participam nesta campanha

²⁹⁶ Todas as visitas a faróis impõem um limite máximo de 50 inscrições, o que tem acabado, contudo, por levantar alguns problemas de ordem logística no acolhimento dos visitantes.

²⁹⁷ Para uma leitura mais pormenorizada destes dados, veja-se em anexo o quadro D.3 e a figura D.1.

(entidades, por norma, sediadas nas grandes cidades). Este esforço de deslocação das ofertas será resultado directo do intuito de favorecer uma maior adesão dos públicos, proporcionando actividades em locais, à partida, mais frequentados em tempo de férias ou que possam ser entendidos como mais apelativos para o usufruto de momentos de lazer²⁹⁸. Ele é ainda, não raras vezes, fruto do facto de muitas das observações científicas mais relevantes poderem ser justamente realizadas em zonas de menor densidade populacional²⁹⁹.

A partir de 2008 a Agência iniciou um processo de recolha sistemática, através de inquérito por questionário, de informação relativa à caracterização dos públicos e das suas apreciações acerca das sessões realizadas no âmbito da Ciência Viva no Verão. Em 2009 a autora desta dissertação teve ainda a oportunidade de proceder a uma análise mais aprofundada acerca de alguns destes eventos. Em termos concretos procedeu-se a 10 estudos de caso, seleccionados tendo como critério de base a sua heterogeneidade (em termos de temas, actividades e tipos de entidades proponentes). Estes envolveram a observação directa e participante em passeios científicos nos domínios da geologia e biologia, observações astronómicas e visitas a instalações (faróis e unidades empresariais)³⁰⁰. Para além do desenvolvimento de conversas informais com boa parte dos presentes, tais observações foram complementadas com a realização de entrevistas, com maior grau de estruturação, junto dos dinamizadores dos eventos em causa. Os resultados alcançados segundo estas duas operações metodológicas – uma de cariz quantitativo, o inquérito por questionário; outra de natureza eminentemente qualitativa, os estudos de caso – foram já apresentados em Conceição (2008; 2010b; 2010c). Nas próximas páginas procurar-se-á dar conta dos aspectos mais relevantes, tomando-se como referência principal a campanha Ciência Viva no Verão de 2009.

No caso do inquérito por questionário importa notar que, não sendo este de natureza obrigatória e não tendo sido possível estabelecer um procedimento de amostragem controlado, os dados que dele decorrem não oferecem garantias formais de representatividade face ao universo total dos participantes³⁰¹. Ainda assim houve a oportunidade de recolher um número

²⁹⁸ É, aliás, de notar que vários dos dinamizadores destas propostas (nomeadamente daquelas que têm lugar em zonas turísticas por excelência) têm vindo a dar conta da presença de alguns turistas estrangeiros nestes eventos.

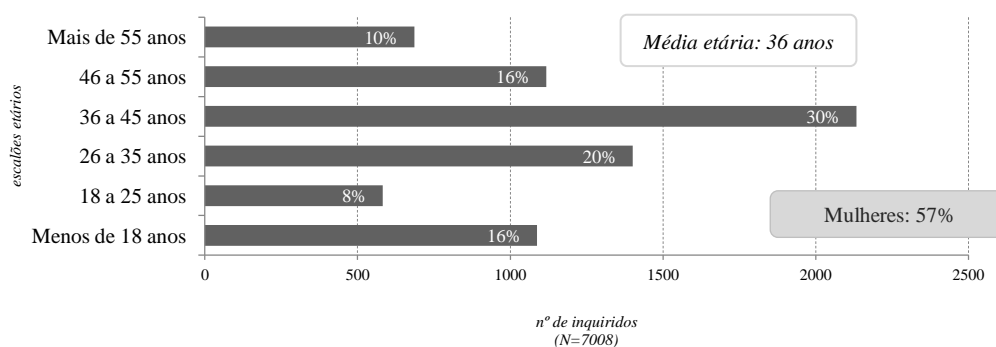
²⁹⁹ Veja-se, por exemplo, o caso dos passeios pedestres para contacto com espécimes animais, vegetais ou minerais, bem como o das observações astronómicas, regra geral mais ricas em locais com menores níveis de luminosidade.

³⁰⁰ No quadro D.5 (em anexo) é possível encontrar uma descrição sumária destes casos.

³⁰¹ À partida, todos os públicos presentes nas acções Ciência Viva no Verão 2009 foram convidados a preencher o questionário (um por cada evento frequentado), podendo fazê-lo em suporte de papel, no próprio local do evento, ou online, no caso de se tratar de acções com inscrição obrigatória por essa via (nestes casos cada pessoa recebeu, à posteriori, um email com a ligação ao questionário). Não obstante o elevado número de respostas obtidas, é óbvio nem todos terão acedido a este pedido e que é impossível controlar de modo sistemático quem o fez ou não. Tudo leva a crer que a amostra assim constituída acaba por sobre-representar as acções com inscrição prévia obrigatória (estas representam 63% do total de acções e 86% do total de questionários), o que se justifica pelo facto de implicarem um contacto mais próximo dos públicos com os serviços da Ciência Viva e um maior

bastante expressivo de respostas – 7155 casos validados em 2009 – cuja análise pode dar, por certo, pistas interessantes quanto à caracterização dos públicos destes eventos e do modo como estes vivenciaram tais experiências.

Figura 12.9. Inquiridos participantes em acções Ciência Viva no Verão 2009, segundo a idade e o sexo



Um primeiro aspecto a considerar prende-se com a idade dos inquiridos (figura 12.9). Em termos globais, a maioria encontrava-se no escalão dos 36 aos 45 anos. Importa, ainda assim, reconhecer a considerável importância relativa dos públicos mais velhos; contrastante com a relativa escassez de jovens adultos (entre os 18 e os 25 anos), públicos em relação aos quais as ofertas proporcionadas pelo Ciência Viva no Verão parecem suscitar, pelo menos em termos comparativos, um menor interesse. No que respeita à distribuição entre homens e mulheres, verifica-se uma ligeira predominância das participantes do sexo feminino (57% do total de inquiridos), transversal aos diversos escalões etários³⁰².

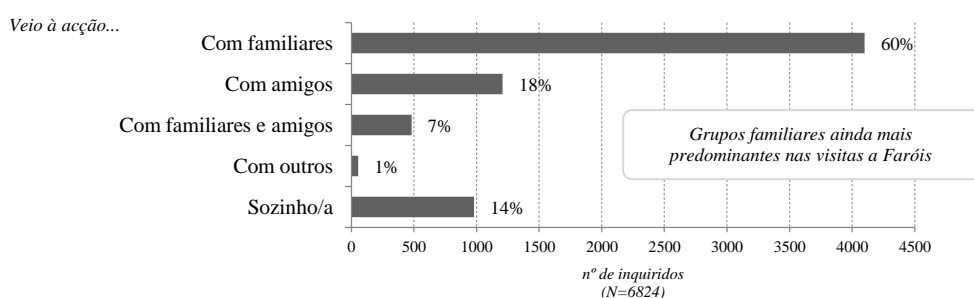
Este panorama apresentará uma clara consonância com os contextos (familiares e de sociabilidade) que estão subjacentes à adesão aos eventos Ciência Viva no Verão (figura 12.10). Tudo indica que a grande maioria dos públicos (perto de 67% dos inquiridos) se trata

controlo do número de pessoas efectivamente presentes em cada acção. Daqui decorre que o eixo da Astronomia é aquele que se encontra mais sub-representado no inquérito, uma vez que a maioria dos seus eventos não pressupõe inscrição, nem implica necessariamente a presença continuada dos públicos ao longo de toda a sessão. O preenchimento de um questionário é, nestes casos, bastante menos provável, tanto mais que muitas das acções se realizam à noite, em locais sem grande luminosidade. Em situação oposta encontra-se o caso das visitas a faróis e a obras de engenharia. Pese embora estas remetam para uma reduzida proporção das ofertas do Ciência Viva no Verão – e, conseqüentemente, para um menor número de questionários, pelo menos quando comparados com os relativos a acções da geologia ou da biologia – é nestas áreas que se atinge um mais alto número médio de inquiridos por sessão, facto que decorrerá não só do elevado volume de participantes que muitas destas sessões acolhem, mas, também, de ser nestas mais fácil garantir melhores condições para o preenchimento dos formulários (por exemplo, no final das sessões). Em qualquer caso, a maioria dos questionários agora analisados refere-se, como seria de esperar, a acções nos domínios da geologia e da biologia – posição em consonância com o protagonismo que estes eixos assumem no total de ofertas. Estes valores encontram-se pormenorizados na figura D.2 e no quadro D.4, em anexo.

³⁰² Ainda que ligeiramente mais evidente entre os jovens ou entre aqueles que se fazem acompanhar por grupos mais alargados.

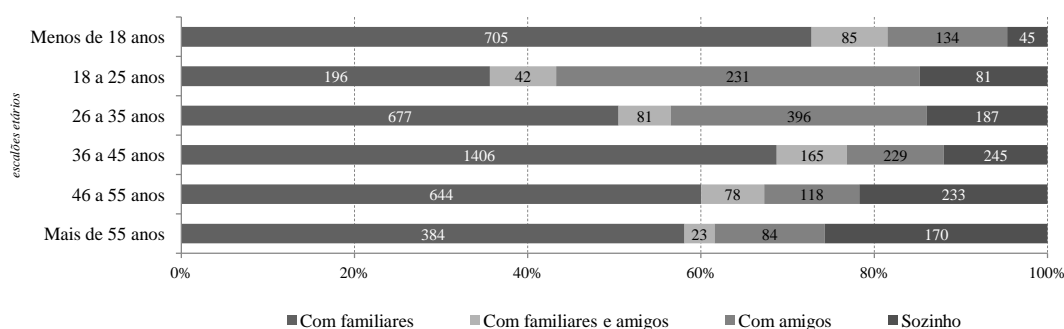
de grupos de pessoas com laços familiares entre si – em muitos casos, pais com filhos menores ou casais em férias. Esta é uma constante nos diversos eixos temáticos, sendo ainda mais predominante no caso das visitas aos faróis. Cerca de 18% dos inquiridos afirmaram, por seu turno, ter-se deslocado com amigos. Tal situação é mais comum entre os jovens de 18 a 25 anos de idade, facto que não será de estranhar atendendo aos padrões de sociabilidade que tendem a caracterizar esta faixa etária (figura 12.11).

Figura 12.10. Inquiridos participantes em acções Ciência Viva no Verão 2009, segundo o tipo de companhia



Uma proporção não negligenciável de pessoas encontrar-se-iam, contudo, sós – o que não invalida que procurassem estabelecer intensos diálogos com os restantes participantes (como se pode verificar nas acções directamente observadas). Em termos proporcionais as participações não integradas em qualquer grupo tendem a assumir especial relevância entre as pessoas mais velhas – homens e mulheres com mais de 55 anos, frequentemente residentes em locais próximos daqueles onde a actividade tem lugar, e que quase sempre apresentam elevados níveis de qualificação académica e uma forte experiência de adesão a eventos similares.

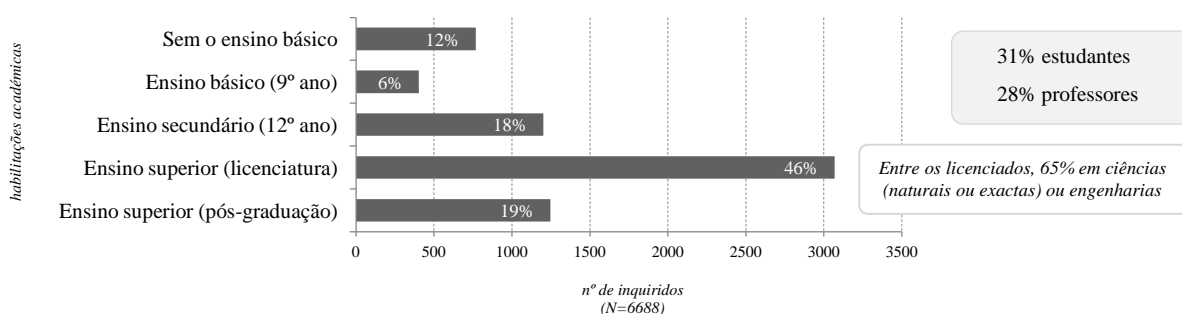
Figura 12.11. Inquiridos participantes em acções Ciência Viva no Verão 2009, por escalão etário, segundo o tipo de companhia



Nós tendemos a verificar que os públicos do Ciência Viva no Verão são pessoas já com elevados níveis de escolaridade e quase sempre muito motivadas, mesmo que possam não ser propriamente especialistas na matéria. Isso para nós é interessante, já que pode garantir algum grau de disseminação da mensagem (...); são públicos diferentes daqueles que apanhamos noutras actividades [dirigidas a escolas]. (...) Nalguns casos vão a várias sessões e quase sempre acabam por trazer mais gente. Para nós o ideal seria que trouxessem também outro tipo de pessoas, de modo a que isto se fosse expandindo mais a outros segmentos. Esse é também o nosso objectivo. Por isso tentamos divulgar estas acções noutros suportes, por exemplo, no boletim que é distribuído nas caixas de correio (dinamizador de uma acção no domínio da biologia, organizada por uma autarquia)

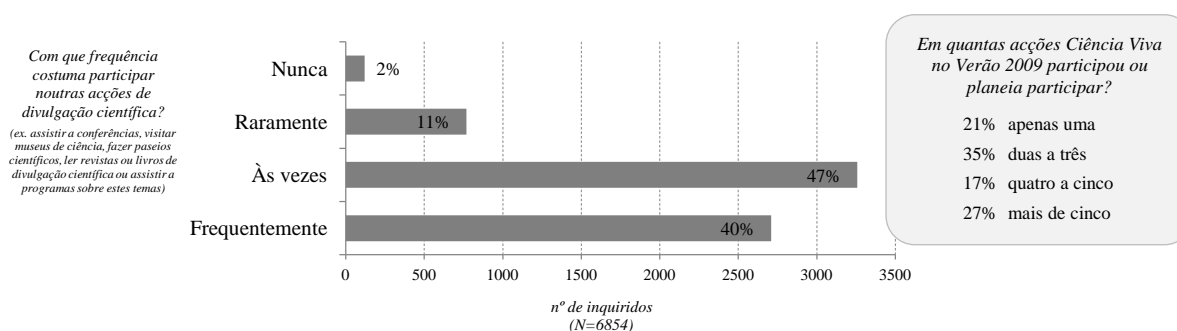
À semelhança do que se tem verificado noutros estudos (Costa, Ávila e Mateus, 2002; Coelho, 2008), os dados obtidos através do inquérito por questionário aos participantes nas acções Ciência Viva no Verão vêm confirmar que estas iniciativas tendem a captar essencialmente indivíduos com elevadas habilitações académicas, bem como pessoas que demonstram já um significativo interesse em relação às temáticas das ciências e das tecnologias. Entre os inquiridos em 2009, cerca de 46% tinham concluído uma licenciatura e 19% tinham mesmo um diploma de ensino pós-graduado – tratando-se, na maioria dos casos, de licenciaturas, mestrados ou doutoramentos nas áreas das ciências naturais ou exactas, ou nos domínios das engenharias (figura 12.12). Tais proporções são obviamente bastante superiores às verificadas, em geral, entre a população portuguesa, o que indicia alguma dificuldade em diversificar os públicos que usualmente aderem a este tipo de eventos. É também interessante notar que boa parte dos inquiridos declararam manter uma relação próxima com o universo escolar, seja enquanto estudantes (31%) ou professores (28%). Entre os que não tinham completado o ensino básico, ou mesmo o secundário, a maioria eram, de facto, jovens ainda integrados no sistema de ensino (que se prevê, por isso, que venham a atingir em breve níveis de qualificação mais elevados).

Figura 12.12. Inquiridos participantes em acções Ciência Viva no Verão 2009, segundo o grau de habilitação académica



Em sentido próximo, muitos dos participantes indicaram ter já alguma familiaridade com acções de promoção da cultura científica, deste ou de outros tipos. A grande maioria dos inquiridos declarou desenvolver práticas similares com muita ou alguma frequência (figura 12.13). A generalidade admitiu também ter participado ou planear participar noutras actividades Ciência Viva no Verão naquele ano – em regra distribuídas por vários eixos temáticos. Pouco mais de ¼ perspectivava mesmo a deslocação a mais de cinco eventos. Este tipo de resposta é, como seria expectável, tendencialmente mais frequente entre os inquiridos com mais elevadas habilitações académicas. Sendo transversais aos diversos eixos temáticos, elas tendem a ser ainda mais comuns entre os participantes em eventos da Engenharia no Verão – aqueles que parecem captar de modo ainda mais evidente públicos altamente qualificados e com forte interesse por este tipo de matérias ou experiências. É, porém, interessante notar que, mesmo entre os inquiridos que mais precocemente abandonaram a escola, muitos revelam um considerável interesse por este tipo de práticas, em princípio superior ao que tende a caracterizar a generalidade da população portuguesa nestes escalões de qualificação (Costa, Ávila e Mateus, 2002; Costa, Conceição e Ávila, 2007). Claro que se trata aqui de auto-avaliações, susceptíveis de terem subjacentes padrões de referência diferenciados consoante os segmentos sociais. Ainda assim, restam poucas dúvidas de que o público do Ciência Viva no Verão tenderá a ser, na sua maioria, um segmento da população portuguesa consideravelmente mobilizado, e mobilizável, para este tipo de acções.

Figura 12.13. Inquiridos participantes em acções Ciência Viva no Verão 2009, segundo a frequência da participação em acções de divulgação científica



Confirmando isso mesmo, muitos dos promotores – quer a nível local, quer na própria Agência Ciência Viva (onde se centralizam os processos de inscrição nos eventos que o exigem) – dão conta do facto de, ano após ano, serem contactados com alguma regularidade por pessoas que, fortemente interessadas, procuram conhecer com antecedência os eventos que irão ser programados, nalguns casos acabando inclusive por planear as férias ou outros

momentos de lazer em função de tais ofertas. Nas acções alvo de observação directa encontraram-se também algumas pessoas que, fruto de participações anteriores, conheciam já os dinamizadores das sessões ou mesmo outros dos participantes – o que atesta o carácter regular e intenso da sua adesão a estas actividades.

É certo que alguns dos promotores se mostram sensíveis à necessidade de captar novos públicos, mais heterogéneos. Muitas das actividades propostas têm claramente esse propósito – quando, por exemplo, se realizam em locais habitualmente frequentados por pessoas de todos os estratos socioeconómicos, ou se procura divulgá-las através de canais de comunicação que possam tocar audiências mais diversificadas. A forte adesão que muitos dos eventos Ciência Viva no Verão suscitam por parte de públicos “habituais” pode acabar, contudo, por tornar tais esforços não tão prementes, na medida em que tende, regra geral, a garantir a presença nas sessões de um considerável número de pessoas (mais ainda, bastante interessadas e quase sempre satisfeitas com as experiências que lhes são proporcionadas). Por outro lado, mesmo quando o número de participantes não atinge o máximo previsto, nem sempre será fácil captar a atenção dos presentes nos locais onde as sessões têm lugar – quer porque muitos se mostram desinteressados ou renitentes, quer também porque (dado o carácter algo inusitado destas iniciativas) boa parte nem sequer chegará a perceber exactamente da oportunidade que ali se coloca.

Vamos lá a ver se conseguimos lugar num desses passeios (...), estamos em lista de espera. Mas já percebemos que há sempre alguém que falta (...). Amanhã vamos ali à Faculdade de Ciências, também a uma coisa de geologia. Isto é a melhor forma de mantermos a cabeça ocupada! Parece que aquelas senhoras ali também irão. (participante numa sessão de geologia, que integrava um grupo de amigas, na casa dos 50-60 anos de idade)

Não é muito fácil captar as pessoas para isto. Muitas vão passando, até olham, mas depois fogem. Parece que têm medo! Às vezes lá conseguimos que espreitem uma vez mas vão-se logo embora. (...) Às vezes acontece uma coisa engraçada: é preciso começar a fazer-se fila para que as pessoas se mostrem interessadas em vir ver o que se passa! (...) Há uma tensão sempre latente nestas actividades: por um lado, seria interessante abranger um maior número de pessoas, mesmo que só superficialmente; por outro, é mais gratificante podermos estar algum tempo à conversa, com menos pessoas (...), só assim podemos de facto transmitir alguma coisa e estimular um maior interesse pela astronomia. (dinamizador de uma acção no domínio da astronomia)

Não sei o que é isso da Ciência Viva, mas não... não há aqui nada de ciência. Aqui não há universidade nenhuma! As pessoas vêm para ver as vistas, visitar a igreja ... agora ciência, no farol? Não. A minha filha, que é engenheira, é que foi há dias a um congresso na Universidade de Aveiro... havia de ser num farol?! (vendedora de faturas numa rulote perto de um farol, poucos minutos antes da visita)

Uma análise atenta dos resultados obtidos através do inquérito não pode, porém, deixar de ressaltar que, não obstante numa posição minoritária, alguns dos públicos contactados referiram raramente ou nunca ter antes visitado museus de ciência, lido revistas ou livros de

divulgação científica ou mesmo prestado grande atenção a programa de televisão ou rádio sobre estas temáticas. Estes representam cerca de 13% do total de inquiridos em 2009 – ou seja, perto de um milhar de pessoas, várias das quais adultos com fracos níveis de qualificação formal. Em muitos casos a sua presença nestas actividades decorrerá do facto de acompanharem familiares e/ou amigos³⁰³. Tal será particularmente evidente nas visitas aos faróis, mas não deixa de ser relativamente comum noutros eixos. Noutros casos, como foi possível constatar através da observação directa, para além do intuito de partilhar alguns momentos de lazer com pessoas que lhes são próximas, estes participantes sentem-se particularmente mobilizados, por exemplo, pela oportunidade de conhecer “por dentro” algumas instalações que se situam perto dos seus locais de residência e em relação às quais têm alguma curiosidade, ou de realizar um passeio a um qualquer sítio que, muitas vezes, já conhecem, mas que pode agora ser-lhes revelado “com outros olhos”.

Falaram-nos nisto lá nas Novas Oportunidades (...), e como vamos ter de apresentar coisas deste tipo no portefólio, decidimos vir (...). Tenho uma pessoa de família que trabalha aqui há muitos anos, mas eu nunca cá tinha entrado. É muito engraçado ver isto por dentro; não fazia ideia de como era (...), não imaginava que fosse tudo tão automático. É impressionante! E estão a ser todos muito simpáticos.
(participante numa visita no âmbito da engenharia)

A natureza dos locais onde muitas destas acções são realizadas e o facto de estas poderem ser entendidas como actividades propícias ao convívio informal – e nem sempre associadas a formas eruditas de consumo cultural – tenderão a ser elementos facilitadores na captação deste tipo de públicos (como o serão, aliás, para muitos dos restantes). Deste ponto de vista, o Ciência Viva no Verão pode ter constituído, para estas pessoas, uma oportunidade privilegiada para estabelecer um contacto próximo, anteriormente raro, com uma actividade de divulgação científica. Adiante-se ainda que a esmagadora maioria destes participantes, menos qualificados e menos familiarizados com estas práticas, tende a revelar-se tão ou mais satisfeita do que os restantes com a experiência desenvolvida, não sendo raro constatar que muitos deles admitem, no futuro, vir a frequentar outros eventos similares ou incitar familiares e amigos para que o façam – o que dá bem conta do potencial de disseminação que a sua presença numa acção deste tipo pode gerar.

Outro aspecto interessante prende-se com o local de residência dos públicos participantes. Como se viu, a oferta proporcionada por esta campanha encontra-se relativamente disseminada pelo território nacional, realizando-se inclusive boa parte das

³⁰³ É inclusive de admitir que muitos dos indivíduos nesta situação poderão ser justamente aqueles que mais frequentemente acabam por não preencher os questionários, já que mantém uma relação menos próxima como os serviços da Agência (não serão, por exemplo, eles a proceder à inscrição no evento).

actividades em regiões tradicionalmente mais distantes dos principais pólos de desenvolvimento científico e tecnológico do país. Em termos globais, apenas uma minoria dos inquiridos (cerca de 17%) tinha, porém, participado numa acção que tivesse tido lugar no seu próprio concelho de residência – proporção que é ainda menor no caso dos participantes em eventos realizados nas zonas mais afastadas das grandes cidades. Noutras palavras, tudo indicia que boa parte dos públicos destas acções se encontravam, à data, deslocados face ao seu local habitual de residência (nalguns casos inclusive em regiões bastante longínquas).

Estamos de férias aqui perto e já tínhamos planeado vir cá. Temos ido a várias actividades do Ciência Viva, umas mais perto de casa, quando ainda estávamos a trabalhar, outra já por aqui. Somos fãs!
(participante numa acção no domínio da biologia, na região sul)

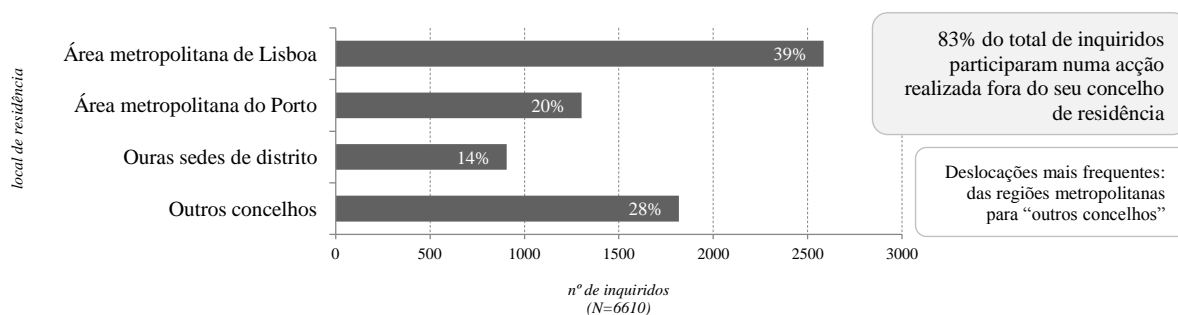
Já andávamos há muito tempo a pensar vir aqui dar uma volta, até porque no ano passado tínhamos visto no site do Ciência Viva que havia aqui estas actividades. Moramos perto e isto é um sítio bonito. Agora, provavelmente havemos de voltar!
(participante numa acção no domínio da biologia, na área metropolitana de Lisboa)

Muitas destas situações serão justificadas pelo facto das pessoas terem participado nos eventos – de forma previamente planeada ou não – enquanto se encontravam de férias, fora da sua residência, em zonas balneares ou, por vezes, no interior do país. Nas sessões observadas, designadamente ao fim de semana, foi também possível constatar que parte dos presentes, apesar de não estar em período de férias, aproveitara a ocasião para dar um pequeno passeio, de um ou dois dias, aliando a participação no evento a outras actividades de lazer fora de portas. Como tem vindo a ser cada vez mais perspectivado pela própria Agência Ciência Viva, tais situações configuram claramente estas actividades no quadro daquilo que se pode designar como *turismo científico*, indiciando a existência em Portugal de um segmento de potenciais consumidores para ofertas turísticas deste tipo, inclusive noutras épocas do ano.

Associado a este cenário encontra-se, por seu turno, a constatação de boa parte dos públicos do Ciência Viva no Verão terem origem nas zonas metropolitanas do país, muito em particular na região da Grande Lisboa (figura 12.14). Nalguma medida poder-se-á admitir que esta predominância decorrerá da forte densidade populacional que caracteriza essa região e do número de eventos desta campanha aí concentrados (apesar de tudo, sem paralelo noutros concelhos). Mas ela poderá estar também obviamente relacionada com o facto de em Portugal ser nas zonas urbanas que mais frequentemente se encontram os segmentos da população mais qualificados e familiarizados com consumos culturais de pendor mais erudito. Estando longe de ser negligenciável o número de inquiridos residentes naquilo que aqui se designou como “outros concelhos” – estes representam ligeiramente mais de ¼ do total; o que indicia,

aliás, ser porventura este o eixo de actividade da Ciência Viva que mais frequentemente abrange públicos destas proveniências – é, ainda assim, evidente alguma dificuldade em captar estas audiências, potencialmente bastante mais numerosas, se se atender à distribuição global da população portuguesa pelo território nacional³⁰⁴.

Figura 12.14. Inquiridos participantes em acções Ciência Viva no Verão 2009, segundo o local de residência (e o local da acção)



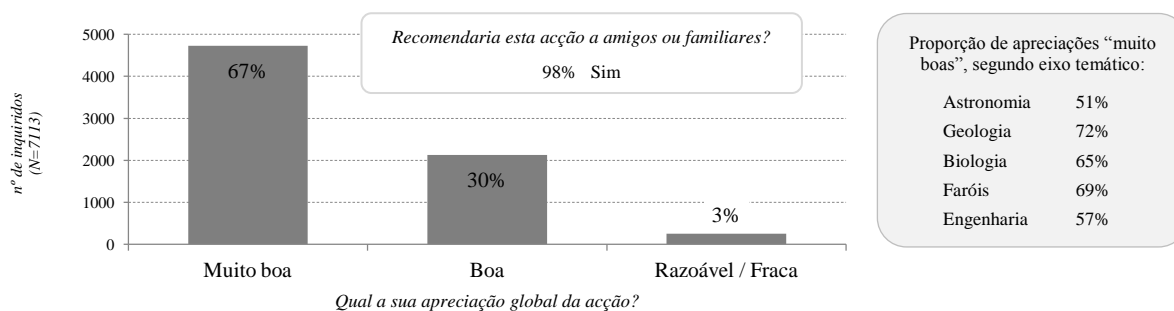
Em termos gerais, a apreciação dos inquiridos acerca da qualidade e pertinência das acções frequentadas é muito positiva, sendo praticamente inexpressivo o número daqueles que formulam opiniões mais menos abonatórias (figura 12.15). Cerca de 2/3 consideraram “muito boa” a sessão em que participaram e praticamente todos admitiram que poderiam recomendar tal acção a amigos ou familiares. Estes resultados não conhecem variações significativas em função do tipo de entidade que organiza a actividade ou do perfil do participante. Nos poucos casos em que se regista algum desagrado, este tende a decorrer essencialmente da noção de que a sessão terá sido demasiado curta ou de que as exposições não terão sido tão claras quanto o desejável, pondo assim em causa a potencial aquisição de novos conhecimentos por parte dos participantes. Tais situações, pese embora bastante minoritárias, tendem a ser ligeiramente mais frequentes nas avaliações relativas a eventos nos domínios da astronomia ou, em menor escala, da engenharia.

Nas acções alvo de observação directa foi também possível constatar o entusiasmo com que muitos dos participantes viveram aquela experiência e a forma empenhada como a maioria se envolveu em boa parte das actividades – tanto mais quando a generalidade dos eventos foram pautados por um ambiente de intensa convivialidade. De entre o leque observado, as sessões no âmbito da astronomia foram aquelas que verificaram mais dificuldades em atrair um maior número de pessoas – mas os presentes revelaram-se

³⁰⁴ Por outro lado, é ainda interessante notar que o perfil socioeducacional dos participantes é bastante semelhante independentemente do seu local de origem.

igualmente interessados, fazendo questão de proceder a todas as observações propostas e de dialogar animadamente com os dinamizadores³⁰⁵.

Figura 12.15. Inquiridos participantes em acções Ciência Viva no Verão 2009, segundo a apreciação global da acção



Tratando-se, porém, de actividades cuja adesão pressupõe a livre escolha, é óbvio que ao longo das sessões os públicos vão conferindo diferentes níveis de atenção às diversas propostas, mobilizando-se mais activamente nalgumas delas e alheando-se de outras. Não raras vezes é também notório que acabam por procurar reorientar as conversas em função dos seus interesses particulares e dos conhecimentos de que já dispõem – aspecto que, se por um lado torna a prestação dos dinamizadores das sessões mais exigente e difícil de prever; por outro, poderá garantir uma maior ancoragem das mensagens veiculadas, com o que isso implica em termos de reforço das aprendizagens suscitadas.

Quando se trata de um público heterogéneo, como é aqui o caso, às vezes torna-se mais difícil adaptar as linguagens e responder aos interesses de cada um. Por isso mesmo optamos por levar dois monitores. É muito frequente que, em determinados momentos, um de nós esteja mais com um grupo, a conversar, por exemplo, acerca das plantas ou das flores que a senhoras têm em casa (...), e que o outro fique com outro grupo, por exemplo, de jovens com quem se tem uma aproximação mais didáctica ou com quem se faz algum jogo. (dinamizador de uma acção no domínio da biologia)

Pese embora muitas das pessoas que participaram nestas sessões dessem mostras de dispor de elevados níveis de qualificação académica, raras seriam aquelas que teriam beneficiado de qualquer formação especializada na área temática explorada no evento. Assim sendo, só ocasionalmente se verificaram comentários ou perguntas técnicas de carácter mais complexo. Pelo contrário, a generalidade das questões tendeu a remeter para curiosidades genéricas. Por vezes estas relacionavam-se com a carreira e as práticas profissionais do

³⁰⁵ No quadro D.5 (em anexo) encontra-se uma descrição sumária destes casos, incluindo o volume de participantes registado em cada um.

dinamizador da sessão, procurando os públicos justamente explorar as oportunidades de acesso a novas informações decorrentes do contacto directo com investigadores ou outros técnicos especializados. Em muitos outros casos tratar-se-ia, antes de mais, de estabelecer articulações entre os dados científicos apresentados e outras experiências e saberes comuns que os próprios participantes tinham desenvolvido nalgum momento das suas vidas³⁰⁶. A articulação entre aquilo que se pode entender como a cultura científica, por um lado, e outras formas ou referências culturais, de carácter mais transversal, por outro, será sem dúvida uma das características mais marcantes destas experiências.

Já contactámos com todo o tipo de gente, desde o canalizador ao juiz! Aparece de tudo: pessoas que se percebe que têm alguma formação, outras que se vê que não; pessoas que já sabem alguma coisa e que querem conversar sobre o assunto; pessoas que não sabem nada mas que estão curiosas, querem observar, mexer nos telescópios e falar com alguém que saiba explicar. Mas é raro apanhar alguém que já perceba muito do assunto. Para esses não há grande gozo nisto, (...) não estarão interessados em estar aqui com estas pessoas. (dinamizador de uma sessão de observação astronómica)

Qualquer que seja o enquadramento ou a temática da vista é, por seu turno, bastante claro que a participação dos públicos tende a ser motivada não só pelo desejo de contactar directamente com alguma faceta da ciência, ou do desenvolvimento técnico-científico, mas, também, na generalidade dos casos, pelo intuito de vivenciar alguns momentos de lazer partilhados em família ou entre amigos. A intenção de adquirir novos conhecimentos, de desenvolver competências em domínios de ciência e tecnologia ou de satisfazer algumas curiosidades nestas áreas, alia-se, pois, a outros intuítos de carácter mais estritamente lúdico e convivial³⁰⁷. Também deste pondo de vista as actividades Ciência Viva no Verão podem ser entendidas como um exemplo paradigmático da interpenetração da cultura científica, e de actividades de pendor educativo, no quadro de outras práticas culturais do quotidiano das populações – como será, afinal, apanágio das sociedades do conhecimento.

De forma recorrente, ao longo das várias actividades observadas, os participantes proferiam comentários de lamento em relação à perspectiva de virem a esquecer alguns dos

³⁰⁶ De que são exemplo experiências de cultivo de determinadas plantas domésticas ou de contacto com alguns animais, no caso da biologia; episódios quotidianos relacionados com a falha de energia eléctrica ou da emissão de TV, no caso das visitas no âmbito da engenharia; referências a mitos e lendas passadas de geração em geração ou a filmes e séries de televisão, etc.

³⁰⁷ No caso das famílias com filhos é, por exemplo, frequente a utilização destas actividades como forma de promover aprendizagens ou despertar interesses entre os mais jovens, mas num contexto que proporcione também uma relação próxima, e de uma certa cumplicidade, com os mais velhos. Entre os grupos de adultos é igualmente comum notar-se que um dos participantes revela mais conhecimentos sobre o tema em causa, acabando os amigos por se juntar a este na medida em que perspectivam esta oportunidade, não só como uma forma de aceder a informação eventualmente interessante mas, também, de beneficiar de alguns momentos de convívio e recreação. Entre as pessoas que se deslocam sós é também óbvio o desejo tanto de se envolver em actividades intelectualmente estimulantes como de manter algum grau de convívio com os restantes participantes ou mesmo desenvolver alguma actividade física (designadamente, entre as pessoas mais velhas).

aspectos que, no momento, lhes pareciam mais interessantes – o que revela bem o seu interesse na aquisição de novas aprendizagens. Nalguns casos, justamente para atenuar essa possibilidade, as pessoas muniam-se até de pequenos cadernos de apontamentos, onde iam registando tudo aquilo que lhes parecia mais relevante (ou que pretendiam pesquisar no regresso a casa, por exemplo através da internet). O entendimento destas como oportunidades formativas é, inclusive, também patente quando alguns dos participantes, no final das sessões, questionavam os organizadores ou a Agência quanto à possibilidade de virem a receber algum tipo de certificado que atestasse a sua presença no evento.

Sim, é verdade, algumas pessoas levam o caderninho e vão apontando. Dizem que é para não se esquecerem... ou que é para fazerem o percurso outra vez. Eu vejo isso com muita satisfação. Ainda ontem tive uns que foram escrevendo tudo: a filha estava a chegar de férias e queriam voltar a fazer o percurso com ela. (dinamizadora de uma acção no âmbito da biologia)

Já sei que vou esquecer... mas, ainda assim, sempre fica qualquer coisa! E se não viéssemos é que nunca pensaríamos nestas coisas, não é? (participante numa acção no âmbito da geologia)

Muito comum era encontrar, por seu turno, pessoas que traziam máquinas fotográficas e que permanentemente procuravam registar por essa via os momentos vivenciados ao longo do evento. Os objectos destas fotos nem sempre eram, porém, os elementos para os quais os dinamizadores das sessões mais chamavam a atenção. Alvo de interesse eram igualmente, com muita frequência, as paisagens ou outros focos de interesse que podiam ser avistados ao longo dos percursos, bem como a família ou os grupos de amigos com quem partilhavam aqueles momentos. A observação deste tipo de prática – característica, por exemplo, das actividades turísticas e que se assume como uma forma privilegiada de perpetuar memórias acerca de acontecimentos investidos de algum grau de excepcionalidade (Conceição, 1998) – mais uma vez confirma a articulação, nas actividades Ciência Viva no Verão, entre intuítos de aprendizagem, por um lado, e de lazer e sociabilidade, por outro.

O equilíbrio entre estas duas dimensões será aliás, em boa medida, um dos elementos chaves do sucesso destas experiências. Noutras palavras, ao acompanhar de perto estas actividades tornou-se claro, que propiciar somente um passeio agradável, sem que ele seja investido de oportunidades reais para que públicos acedam a novas informações acaba por se revelar algo desapontante para aqueles que aderem a uma campanha como esta. Por seu turno, insistir na mera transmissão de saberes técnico-científicos, sem que se perspetive alguma articulação entre estes e outras experiências ou saberes, ou sem que se possibilite o convívio e o desenvolvimento de diálogos entre todos os participantes, afigura-se igualmente

desmotivador (acabando, inclusive, a reacção dos públicos por poder implicar um forte sentimento de frustração entre os monitores das sessões).

Os dinamizadores destas actividades – ou seja, os técnicos que acompanhavam os participantes ao longo das acções – eram profissionais altamente especializados nos domínios técnico-científicos em causa. Pese embora raramente dispor de qualquer formação específica no que toca à comunicação com audiências deste género, muitos demonstravam já alguma experiência acumulada quanto à organização e acompanhamento destes eventos (fruto, em particular, da participação em anteriores edições da campanha), revelando-se ainda bastante motivados para o estabelecimento deste tipo de contactos. Nalguns casos será mesmo de salientar que a adesão a esta iniciativa partira da sua iniciativa pessoal³⁰⁸.

Das conversas com estes profissionais estabelecidas foi possível confirmar que todos partilhavam a ideia de que é absolutamente pertinente encetar esforços no sentido de promover a cultura científica dos portugueses. Mais ainda, todos tendiam a reconhecer ter condições para contribuir para tal tarefa, muito em particular quando reunidas as condições indispensáveis para a sua participação neste tipo de campanhas (designadamente, algum suporte financeiro). Ao contactarem com os públicos teriam, então, como principal objectivo promover entre estes aprendizagens que entendiam como relevantes no domínio da ciência e da tecnologia, transmitindo informações que pudessem, por exemplo, suscitar-lhes uma maior curiosidade sobre estes temas, capacita-los para uma melhor compreensão e acompanhamento crítico de alguns debates que envolvem conhecimentos de base científica, ou ainda sensibilizá-los para determinadas questões (ligadas, entre outros, à urgência da preservação ambiental ou à percepção de alguns riscos). Nalguns casos estes profissionais fizeram ainda questão de salientar o potencial de realização pessoal inerente a este tipo de colaboração, bem como o facto de, não raras vezes, acabarem também eles por beneficiar de novas aprendizagens suscitadas pelo contacto com públicos diversificados.

³⁰⁸ Muitos trabalhavam directamente em actividades de investigação científica ou eram professores do ensino superior. A sua participação nesta campanha enquadrava-se ora em projectos estabelecidos pelas instituições onde exerciam actividades profissionais, ora em associações onde mantinham uma participação intensa ou, ainda, em iniciativas protagonizadas por outras entidades que directamente os contrataram para este efeito. Noutros casos, tratava-se de técnicos integrados em entidades mais afastadas do sistema científico e tecnológico em sentido estrito (mas igualmente aderentes à campanha), sendo de notar que alguns destes tinham já tido oportunidade de desenvolver experiências similares no seio de outras instituições onde trabalharam anteriormente (centros de investigação, centros de ciência), revelando-se, pois, agentes chave para a endogeneização destas práticas nas entidades onde agora prestavam serviços. Em todos estes casos era evidente a presença de um forte empenho e motivação para o contacto com públicos não especializados. As situações em que tal não era tão evidente tenderam a concentrar-se nas visitas a empresas, algo que pode estar associado ao facto de, nestes casos, a iniciativa da participação na campanha ser mais frequentemente das estruturas de comunicação e marketing destas organizações, e não dos profissionais que são chamados a acompanhar os visitantes. O mesmo se passará, nalguma medida, no caso da participação da Marinha Portuguesa.

Quase sempre se tratando de pessoas que encaram a ciência, a investigação científica e o desenvolvimento tecnológico como áreas de actividade particularmente estimulantes ou fascinantes do ponto de vista intelectual, ou ainda como instrumentos privilegiados para o desenvolvimento das sociedades contemporâneas, não será certamente de estranhar que muitos destes dinamizadores se sintam, de algum modo, mobilizados para partilhar com outros tais interesses ou atitudes. Compreender as razões que levam muitos destes a participar nestes eventos passará necessariamente por reconhecer esta dimensão – se se quiser, de carácter eminentemente cívico e algo altruísta. Tanto mais que nem sempre o apoio financeiro concedido pela Agência chegará a cobrir totalmente os custos inerentes à sua colaboração.

Tal não invalida, como é óbvio, que a adesão a uma campanha deste tipo não possa ter também outros propósitos, de natureza mais estritamente instrumental. É evidente que o contacto directo com os públicos é, não raras vezes, igualmente perspectivado como uma oportunidade privilegiada para favorecer junto dos cidadãos mudanças de atitude que se revelam importantes na área de actuação das entidades participantes ou, ainda, para reforçar a visibilidade pública destas mesmas instituições. Tal como foi já referido a propósito de outras linhas de actividade da ANCCT, também aqui é notório que algumas organizações buscam nesta participação algum reconhecimento e reforço da sua presença e papel no campo científico português, inclusive entre pares. Nalgumas situações, não deixará ainda de ser relevante a possibilidade de acesso a alguns recursos, de ordem material ou financeira, não desprezíveis para entidades mais frágeis do ponto de vista económico (como será, por exemplo, o caso de várias das associações aderentes).

Face a este panorama é então interessante notar quais assuntos que tendem a ser explorados nestas sessões e o modo como estes são apresentados (sabendo-se de antemão que tais opções resultam de proposta directa das instituições, posteriormente validada pela Agência). Tudo indica que a escolha dos conteúdos tende a decorrer não somente do entendimento que os vários promotores fazem dos propósitos da comunicação pública da ciência e da tecnologia em iniciativas deste tipo mas, também, da conjugação de vários outros factores. Por um lado, ela quase sempre reflecte os conhecimentos e competências profissionais dos dinamizadores das acções, bem como, inclusive, os seus próprios interesses e preferências pessoais. Por outro lado, há obviamente que ponderar as possibilidades logísticas dos locais a visitar, quase sempre se focando a atenção em aspectos mais imediatamente observáveis, num curto espaço de tempo e atendendo à prevista ausência de conhecimentos prévios (nestas áreas de especialidade) por parte dos participantes. Igualmente

relevante é, porém, a percepção que os organizadores dos eventos têm em relação àquilo que podem ser os interesses e as motivações dos públicos aderentes.

Face a este último ponto, será por certo importante lembrar que, não obstante o facto de a maioria dos promotores não disporem propriamente de formação especializada para a concepção deste tipo de actividades ou para o contacto com públicos alargados, muitos são os que beneficiam já de alguns conhecimentos tácitos, que foram sendo acumulados ao longo dos anos e que acabam por ser alvo de reflexão e mobilização aquando da organização de novos eventos. Mas, acima de tudo, importará não esquecer que também eles são afinal cidadãos integrados na sociedade portuguesa, por isso jamais alheados por completo daquilo que podem ser as referências culturais, os interesses ou as sensibilidades de boa parte dos seus contemporâneos. Para além das suas funções estritamente profissionais, movem-se, como é óbvio, em múltiplas outras esferas de acção (familiar, de sociabilidade, etc.) onde se cruzam e interagem com pessoas sem qualquer contacto com as suas áreas de formação especializada, com elas necessariamente partilhando um conjunto vasto de referências. Mais ainda, também eles se constituem obrigatoriamente como públicos não especializados face a uma enorme diversidade de áreas técnico-científicas, tendendo nesses campos a assumir curiosidades e perspectivas que não se encontrarão longe das que pautam muitos dos participantes nestes eventos. Poder-se-á considerar que este tipo de constatação, por ser tão óbvia, nada terá de surpreendente ou relevante; nem sempre, porém, ela tem sido claramente anunciada quando se trata de considerar os eventuais obstáculos e elementos facilitadores da comunicação pública da ciência por parte de agentes especializados, não na sua difusão, mas na sua própria produção ou aplicação – algo paradoxal quando estas múltiplas pertenças culturais parecem, de facto, constituir um elemento precioso na promoção de tais contactos.

Nas sessões observadas verificou-se frequentemente a opção, tanto por exemplos facilmente reconhecíveis e/ou observáveis, como também por conteúdos que se perspectivam alvo de uma maior curiosidade por parte dos cidadãos ou, ainda, de mais claras possibilidades de apropriação por parte de públicos não especializados. É o caso, por exemplo, de objectos que estejam de algum modo ligados à vida quotidiana das populações, aos saberes comuns ou a alguns mitos e lendas (que se pretendem não raras vezes desmistificar); de práticas que possam ser transpostas para outros momentos ou suscitar novos interesses; bem como de elementos aos quais possa ser conferida alguma singularidade (pelo seu carácter raro, invulgar ou habitualmente inacessível).

Tudo isto se observou muito claramente nas acções desenvolvidas no âmbito da astronomia. Regra geral traduzidas no convite à observação do céu através de telescópios,

estas actividades são orientadas tendo em vista a divulgação de alguns conhecimentos científicos elementares neste domínio, explorando-se ocasionalmente também alguns exemplos que possam reforçar junto do público um certo reconhecimento da relevância da pesquisa nesta área. Mas, porventura antes de mais, é evidente que estas sessões são perspectivadas pelos seus promotores como uma oportunidade privilegiada de difusão de algum entusiasmo em relação às práticas de observação astronómica, mesmo que de carácter meramente amador³⁰⁹.

Imagino que algumas destas pessoas amanhã vão chegar ao trabalho e vão comentar o que viram e o que aprenderam. Isso é interessante. E se, nas noites a seguir, essas pessoas levantarem o pescoço para o céu e passarem um bom momento a observar as estrelas, como nós também passamos, já terá valido a pena!
(astrónomo amador, dinamizador de uma sessão de observação astronómica)

Uma boa acção é aquela em que, no fim, sentimos que as pessoas levam qualquer coisa de novo e que entendem essas aprendizagens como algo precioso. (...) As pessoas querem aprender qualquer coisa e é muito frustrante quando não conseguimos promover essas aprendizagens. (...) É muito bom quando sentimos que vão estar mais atentas ou que querem, por exemplo, fazer birdwatching e nos perguntam onde é que podem encontrar mais guias. (dinamizadora de uma acção no domínio da biologia)

O mesmo se verificou, em boa medida, em vários dos passeios observados no domínio da biologia ou da geologia. Para além do intuito de informar os públicos acerca de alguns dos objectos frequentemente alvo de interesse pelos cientistas ou acerca dos mais elementares conceitos e teorias científicas subjacentes às áreas temáticas exploradas pelos eventos, foi relativamente comum perceber que os dinamizadores destas sessões se empenhavam de igual modo em familiarizar os participantes quanto aos métodos de observação, de recolha e de catalogação das espécies para as quais iam chamando a atenção ao longo dos percursos – ou seja, revelando e dando a conhecer um entendimento da cultura científica não somente como um património de conhecimentos teórico-abstractos mas, também, como um conjunto de procedimentos (ou até de atitudes perante o real) perspectivados como passíveis de apropriação e transposição para outros contextos de acção social.

Em ambos os casos – observações astronómicas e passeios científicos nas áreas da biologia ou geologia – tornou-se evidente que a maioria dos promotores opta, por exemplo, por explorar objectos de fácil reconhecimento – como o sol, a lua, os maiores planetas do sistema solar ou algumas constelações estelares mais visíveis, no caso da astronomia; ou seres vivos relativamente comuns e em relação às quais a maioria dos participantes possa já ter algum grau de familiaridade e curiosidade, como por exemplo as aranhas ou as espécies

³⁰⁹ Os seus dinamizadores acolhem, por isso, com especial agrado todas as perguntas que indicem o interesse dos públicos em desenvolver observações autónomas posteriores, dispondo-se a prestar um vasto leque de informações relativas aos equipamentos de observação astronómica disponíveis no mercado ou aos livros e sítios da internet onde qualquer pessoa pode buscar mais informação.

vegetais mais comuns nas zonas costeiras, no caso da biologia. Em causa está aqui o facto de se entender não só que tais observações tenderão a revelar-se nítidas o suficiente para poder captar a atenção do público mas, também, eventualmente mais motivadoras e promotoras de diálogos, já que visam exemplos em relação aos quais a generalidade das pessoas terá já algum grau de (re)conhecimento. Em boa medida, tratar-se-á assim de explorar de aquilo que podem ser considerados como *objectos de fronteira* (Star e Griesemer, 1989; Bucchi, 2000; Felt, 2003b; Kirby, 2008), ou seja elementos dotados de múltiplos sentidos e passíveis de suscitar a comunicação entre diversos universos culturais.

Tentamos, pelo menos no início da noite, escolher objectos fáceis de identificar e que suscitam já mais curiosidade. A lua, por exemplo, pode não ter grande interesse para os astrónomos, mas é um objecto interessante para os públicos, porque as pessoas já conhecem e têm aqui a oportunidade para ver mais de perto. Quase sempre se geram conversas em torno da lua. (...) É mais fácil entrar em diálogo quando as pessoas não se sentem tão ignorantes. (dinamizador de uma sessão de observação astronómica)

Deste ponto de vista, abdica-se da apresentação de aspectos que poderiam ser mais significativos no que toca aos avanços recentes do conhecimento científico nas áreas em causa, em prol de observações mais simples, eventualmente passíveis de replicação autónoma por parte do público, e mais facilmente susceptíveis de permitir a articulação entre as teorias e conceitos científicos e outro tipo de saberes, práticas ou curiosidades (ex. os saberes populares relativos à influência da lua, as crenças ligadas à astrologia ou algumas estórias relativas às primeiras observações destes astros; ou, na área da biologia, os receios quanto a determinadas espécies, os saberes correntes em relação às suas possíveis utilizações no domínio da medicina ou a degradação ambiental suscitada pela acção humana). Quase sempre tais estratégias acabaram por colher frutos, suscitando uma maior participação por parte dos públicos e o estabelecimento de diálogos aparentemente mais frutíferos entre todos os participantes (aqui se incluindo, obviamente, os dinamizadores das sessões)³¹⁰.

Pensámos que toda a gente já viu aranhas, toda a gente tem medos ou curiosidades acerca destes animais. Pareceu-nos por isso um tema interessante e suficientemente apelativo, para diversos tipos de públicos. (...) É incrível a quantidade de histórias que se podem contar sobre estes bichos! (...) Isso permite envolver muito mais as pessoas. (promotora de uma acção no domínio da biologia)

Não vale a pena querermos tratar tudo o que seria possível ao longo destes percursos. Mais vale focar num leque reduzido de aspectos, de acordo com um guião, e deixar depois margem para que as pessoas façam as suas perguntas. (promotora de um passeio científico no domínio da biologia)

³¹⁰ O planeamento cuidadoso dos percursos e guiões que orientam as observações (o que pode implicar a necessidade de prever soluções alternativas, como a disponibilização de fotos mais nítidas dos objectos a observar), a circunscrição do leque de assuntos a focar, e a capacidade de adaptar os diálogos aos interesses dos participantes em cada sessão revelam-se, sem dúvida, aspectos decisivos no sucesso destas actividades.

Já temos ido a várias sessões deste tipo e, às vezes, nota-se que as coisas não estão muito bem planeadas, ainda não se sabe muito bem o que é que se vai ver... e depois acabamos por andar por ali... Hoje percebeu-se que ele tinha ido ver onde é que se podiam encontrar mais facilmente os animais. Por isso as coisas correram tão bem, estava tudo encadeado, toda a gente pode participar, e toda a gente observou coisas interessantes. (...) Este é um aspecto crítico (...), não dá para falar dele nos questionários que preenchemos no final. (participante numa acção no âmbito da biologia)

As estrelas de diferentes cores suscitam sempre algum interesse. E, com base nessas observações, há muita coisa que nós podemos explicar. Se as pessoas não as vissem provavelmente não ficariam a ouvir a explicação; mas depois de verem acabam por ficar curiosas e querem saber mais, perceber a razão...[Depois] vamos falando, perguntando o que é que aquilo pode significar (porque é que às vezes as luas estão visíveis e outras vezes não, etc.)... e as pessoas vão descobrindo, entendendo... e vão perguntando cada vez mais. (dinamizador de uma sessão de observação astronómica)

Por outro lado, foi também frequente a opção por objectos que se caracterizam por algum grau de singularidade ou espectacularidade – como poderá ser o caso, no domínio da astronomia, da visualização do movimento de satélites em torno de um planeta (quando estes parecem desaparecer e reaparecer noutra ponto) ou das estrelas binárias (duas estrelas aparentemente próximas) de cores diferenciadas. Neste tipo de registo procura aliar-se o carácter visualmente apelativo das observações com o facto de estas poderem proporcionar alguma discussão acerca do possível significado do que é observado, ou a apresentação de algumas explicações mais avançadas (no que respeita, por exemplo, ao tipo de interpretação que os astrónomos foram fazendo daquilo que podiam observar, ou às teorias científicas actualmente adoptadas no que respeita formação e evolução das estrelas). Abordagem semelhante foi encontrada nalguns das acções na área da geologia ou da biologia, quando, por exemplo, se apresentava um minério raro e especialmente valioso, uma planta somente existente em Portugal ou o único animal da sua classe a adoptar um determinado comportamento. A referência a aspectos pautados por algum grau de excepcionalidade ou a atribuição de um valor adicional ao que é apresentado será uma das fórmulas mais recorrentes na tentativa de reforçar o interesse dos públicos ao longo das acções. E, nalguma medida, tal estratégia parece ser também eficaz, já que foi notória a atenção dos presentes, pelos menos numa fase inicial, sempre que este tipo de objectos era citado – tanto mais que vários referiam que o carácter singular do que lhes estava a ser apresentado poderia garantir uma mais fácil memorização das informações em causa ou, até, vir a suscitar conversas sobre o assunto com outros familiares e amigos (o que atestará também a assunção destes elementos como objectos promotores de alguma articulação entre universos culturais variados).

As visitas a unidades industriais tenderão a assumir contornos ligeiramente diferentes, desde logo porque pautadas pelos constrangimentos e pelas oportunidades próprias dos locais onde as acções têm lugar – mas também pelo facto de, na sua organização, ser mais evidente o intuito de articulação entre objectivos de sensibilização e divulgação científico-tecnológica,

por um lado, e propósitos de relações públicas institucionais, por outro. Os eventos observados no âmbito da Engenharia no Verão incluíram quase sempre uma pequena palestra inicial – baseada em folhetos, cartazes, diapositivos ou pequenos vídeos previamente preparados para estas e outras visitas – na qual se procurou dar conta da história, da orgânica e da área de actividade da entidade a visitar, bem como de alguns dos princípios técnico-científicos nos quais se baseiam os processos produtivos aí em causa. Pese embora esclarecedoras, nem sempre estas apresentações suscitaram grande interesse por parte dos visitantes, muito em especial quando se prolongaram no tempo, quando se centraram mais na exposição das instituições do que na apresentação dos seus equipamentos ou, ainda, quando pautadas por um maior grau de assimetria na comunicação do dinamizador face aos públicos, tornando, por isso, mais inviável o diálogo entre todos os participantes.

No caso específico das visitas a faróis foi também adoptada estratégia similar, antes de se passar propriamente à visita às instalações. Ainda que neste caso a exposição inicial possa ter sido eventualmente mais mobilizadora – porque mais estritamente assente na apresentação de curiosidades históricas, na simulação e explicação da evolução dos modos de funcionamento das lentes e sistemas de iluminação dos faróis, bem como em múltiplas tentativas de interpelação da audiência, designadamente dos mais jovens – houve obviamente a considerar aqui o problema da limitação dos espaços (que impossibilitou, por exemplo, que todos os participantes pudessem estar sentados ao ouvir estas explicações).

Às vezes sinto que aquela apresentação inicial pode ser um bocadinho maçadora. Mas não posso deixar de a fazer. Aliás, fazemo-la sempre que recebemos visitas; e no caso das escolas ainda é mais complicado fazer com que eles mantenham a atenção... Para mim, ter dois ou três visitantes que façam uma pergunta já é bom... isto às vezes pode ser um bocadinho frustrante. (...) O público do Ciência Viva é muito heterogéneo, o que torna ainda mais difícil a comunicação. Temos de ser muito generalistas. (...) Pois, essa é uma boa pergunta, também eu gostava de saber o que é que as pessoas levam desta visita... não sei! (dinamizador de uma visita a empresa, no âmbito da engenharia)

Isto é complicado. Não quero ser demasiado técnico, parece-me que as pessoas não entendem (...). Deixo que vejam as instalações e vou procurando explicar de modo simples o processo. Acho que já ficam com uma ideia. (...) É importante que as pessoas venham aqui e que percebam, por exemplo, que isto não cheira mal... (...) Sim, podem tirar fotos, aqui não temos nada a esconder! (dinamizador de uma visita a empresa, no âmbito da engenharia)

A apresentação inicial serve para dar algumas bases teóricas, por exemplo sobre as questões da óptica. Depois, lá em cima [junto à lente do farol] as pessoas podem observar isso na prática. Vou perguntando o que é que aquilo pode significar e, em geral, as pessoas são já capazes de responder e de entender efectivamente os conceitos ou a evolução técnica que estas coisas têm tido. (...) Antigamente fazíamos mais conversa sobre a Marinha e as atribuições da Direcção de Faróis; mas, de facto, as pessoas não estão interessadas nisso e é melhor rentabilizar o tempo. (dinamizador das visitas a faróis)

É de admitir que as apresentações iniciais tenham sido importantes para garantir um melhor entendimento dos públicos acerca dos equipamentos e processos posteriormente

apresentados, tanto mais que, nalguns dos casos (nomeadamente os que remetem para tecnologias mais sofisticadas), a mera visualização de tais mecanismos estará longe de garantir a compreensão efectiva do seu funcionamento por públicos não especializados. A utilização de esquemas e diagramas na explicação dos processos de produção, ou a simulação de alguns procedimentos técnicos, pareceu suscitar o interesse dos presentes, constituindo, de facto, um elemento facilitador da compreensão dos conteúdos apresentados.

Tornou-se, porém, evidente que, neste tipo de sessões, o principal intuito dos participantes se centrava na oportunidade de visitar as instalações (habitualmente vedadas ao público) e visualizar directamente os equipamentos aí utilizados. E em todas elas isso mesmo foi proporcionado, acabando assim por se garantir elevados níveis de satisfação entre os presentes. Nestes casos, os percursos estavam, em boa medida, definidos pelas próprias condições de acesso aos espaços, quase sempre se optando por mostrar tudo aquilo que era possível, num período limitado de tempo – sem que se notasse propriamente uma selecção dos conteúdos a explorar com maior incidência. Estas sessões tenderam, pois, a revelar-se mais generalistas, encontrando-se uma única pessoa encarregue de apresentar, por vezes de modo necessariamente superficial (dada a especificidade dos mecanismos em causa), os vários equipamentos e procedimentos técnicos ali adoptados. Nem sempre se terá tornando tão evidente em que medida os conhecimentos ou as práticas de base científica estavam efectivamente subjacentes a tais mecanismos; mas, por outro lado, quase sempre se deu mostras de grande transparência ao longo das visitas – algo particularmente caro quando em causa pode estar uma tentativa de estabelecimento de uma relação de maior proximidade e de maior confiança das populações, por exemplo, em relação à segurança ou à eficácia dos equipamentos observados.

Pese embora algumas destas unidades dispusessem de pequenos laboratórios, estes não foram alvo de qualquer exploração. Tal opção revela-se curiosa, quando vários dos dinamizadores referiram que, em visitas escolares, é habitual a sua apresentação e a realização aí de pequenas actividades em regime de atelier. No caso da recepção de adultos temer-se-á, porém, que tais propostas sejam entendidas como demasiado infantilizantes pelos públicos, razão pela qual se tende a adoptar modos expositivos de carácter mais estritamente discursivo³¹¹. Não deixa, todavia, de ser interessante registar que algumas das sessões Ciência Viva no Verão observadas (nomeadamente, no domínio da biologia e da astronomia) desafiaram, de facto, os participantes ao desenvolvimento de actividades de tipo oficial, através das quais se propunha, por exemplo, a construção de rudimentares dispositivos de

³¹¹ Este tipo de reticência é, aliás, também comum noutros espaços mais profissionalizados de exposição pública da ciência, de que são exemplo os museus e centros de ciência.

observação e a sua posterior utilização. Na grande maioria dos casos, tais propostas foram acolhidas com entusiasmo (não só entre os pais com filhos mas, inclusive, entre os restantes participantes adultos). Mesmo descrevendo-as frequentemente como tarefas algo infantis, ou que implicavam a adopção de papéis sociais bastante distintos dos que caracterizariam o quotidiano destas pessoas, muitos dos presentes envolveram-se activamente nestas actividades, mobilizados pelo seu carácter desafiante e pelo ambiente de convívio informal (e até alguma competição) por elas proporcionado. Tal adesão ter-se-á justificado, assim, pelo facto de estas acabarem por ser entendidas, por boa parte dos públicos, como oportunidades estratégicas de aprendizagem lúdica, bem como, ainda, como momentos privilegiados de lazer (nos quais pode ser, justamente, mais gratificante o envolvimento em experiências de natureza algo inusitada) – o que, como se viu, vem ao encontro dos propósitos subjacentes à adesão de muitos a esta campanha.

Em termos genéricos, atendendo às modalidades de comunicação que foram adoptadas nas várias sessões observadas, pode assim verificar-se a presença de três estratégias distintas, claramente diferenciadas do ponto de vista analítico, pese embora, no concreto, por vezes articuladas entre si (qualquer que seja a área temática em causa): uma primeira, de natureza mais estritamente *discursiva*, traduzida em apresentações orais sobre os temas escolhidos, nas quais se pressupõem, em boa medida, uma atitude passiva por parte das audiências; uma outra, assente essencialmente na proposta de *visualização* de mecanismos técnicos, espécimes ou outros, coadjuvada por algumas explicações técnicas; e uma última, de cariz mais prático ou *experimental*, baseada na oportunidade dos participantes se envolverem directamente, sozinhos ou em grupo, em actividades de observação, registo, catalogação e discussão de dados, bem como, mais ocasionalmente, na formulação de hipóteses e raciocínios dedutivos.

Por tudo o que foi já anteriormente referido, não constituirá surpresa constatar que alguns dos obstáculos da comunicação com públicos não especializados – sempre latentes quando se trata de dar a conhecer universos culturais tão diferenciados como o da ciência – pareceram ter sido, nestas sessões, mais facilmente contornados quando os promotores conseguiram encontrar formas de desafiar os participantes a um envolvimento activo em actividades de observação orientada³¹².

³¹² Exemplos desse tipo de proposta podem ser a disponibilização de lupas ou binóculos para que os presentes consigam detectar algumas das características chave dos animais ou plantas observados, a construção de mecanismos simples (mas similares aos usados pelos investigadores) que permitam a recolha de algumas amostras no campo, o desafio para que os públicos detectem os indicadores da qualidade de um determinado mineral ou para que sejam capazes de observar atentamente o movimento de determinados satélites, avançando possíveis explicações para tais registos.

Para além do carácter mobilizador e convivial destas actividades práticas – mais facilmente passíveis também de serem lembradas posteriormente – elas suscitam não raras vezes uma sequência de perguntas e respostas que constitui uma base a partir da qual algumas explicações mais complexas podem ser transmitidas. Por outro lado, como se viu anteriormente, elas podem representar, em si mesmas, mecanismos para uma certa aproximação dos públicos a uma abordagem científica do real, bem como um estímulo ao desenvolvimento de observações autónomas (objectivos latentes entre muitos dos dinamizadores). Outro aspecto interessante prende-se com a constatação de que estas tarefas acabam também, com alguma frequência, por mais facilmente parecer suscitar o interesse de públicos diversificados (em termos de idade ou qualificação académica), porventura pelo facto de quase sempre mobilizarem algum trabalho manual ou apelarem a uma certa perspicácia nos raciocínios e na própria adopção dos procedimentos observacionais (e não somente ao acompanhamento de um discurso teórico-abstracto, ao qual nem todos conseguirão aceder com igual sucesso).

Muitas vezes deixamos os problemas no ar, para as pessoas irem apresentando hipóteses, irem observando e refutando algumas ideias. Só depois se explica mais a fundo o que é que aquilo pode querer dizer. Esta estratégia – de jogo, de desafio – é muito mobilizadora (nomeadamente para os mais novos mas, no fundo, também para os restantes). (...) A formulação da hipótese, e depois o teste em confronto com o real, é um dos elementos base do método científico. Tentamos transpor isso para as visitas. E tem corrido bem, é evidente que as pessoas se envolvem e conversam mais connosco.
(dinamizador de uma acção no âmbito da biologia)

É verdade, muitas vezes tento que os participantes se constituam como meus aliados na detecção das espécies. Faço com eles um pouco o que faríamos numa saída de campo. Procuramos pegadas, andamos de cabeça no ar à procura de pássaros.... Esses são sempre momentos divertidos. Depois querem ver de perto a espécie que encontramos e (...) acabam por ser elas a ‘descobrir’ algumas das características de que queríamos falar. (dinamizadora de uma acção no âmbito da biologia)

A adopção de práticas de observação directa está longe de invalidar a necessidade de momentos mais meramente expositivos. São estes que, na generalidade dos casos, permitem conferir um sentido àquilo que é observado. E, em boa medida, todos os participantes dão mostras de procurar tais explicações, colocando-se claramente numa posição de aprendentes face aos dinamizadores e reconhecendo-lhes a posse de conhecimentos que não detêm (e com os quais querem ter algum tipo de contacto).

Todavia, o estabelecimento de uma relação marcadamente assimétrica na relação entre peritos e públicos tende, regra geral, a revelar-se algo desconfortável (para todos os envolvidos) – muito em particular quando se adoptam estratégias expositivas exclusivamente discursivas, assentes em linguagens profundamente técnicas ou completamente alheadas dos universos de referência cultural dos participantes, ou, ainda, quando estes sentem que estão a

ser sujeitos a um mero exercício de relações públicas institucionais ou que o dinamizador da sessão põe em causa as suas atitudes e crenças sem permitir a sua discussão ou sem justificar muito claramente a sua posição. Tal desconforto prender-se-á, por um lado, com as próprias circunstâncias destes encontros (pautados, como se viu, pela informalidade e pela interacção face-a-face entre todos os presentes); mas ele admirará, também, do facto de boa parte dos aderentes a uma campanha como esta sentirem ter já instrumentos cognitivos – decorrentes da sua própria formação escolar, das informações às quais foram acedendo ao longo da vida em múltiplas esferas, ou mesmo das suas experiências pessoais e saberes quotidianos – que podem ser convocados nas conversas com os peritos, e que, em muitos casos, não estarão dispostos a ver desvalorizados. Assim sendo, o estabelecimento de diálogos baseados, tanto naquilo que é ouvido, visualizado ou mais atentamente observado, como nas experiências e conhecimentos que os públicos demonstram em relação aos temas focados nas acções, parece, de facto, constituir um dos elementos chave do sucesso destas actividades.

Às vezes apanhavam-me desprevenido, nem sabia o que dizer. As pessoas vão buscar coisas que a gente não está à espera, que ouviram dizer ou que viram nalgum lado. Agora já não é fácil ficar sem resposta! Desse ponto de vista já me fartei de aprender! (dinamizador de uma acção no âmbito da biologia)

Numa das noites que recordo com mais apreço apareceram uns pescadores... No início estavam um bocado constrangidos... mas foram ficando. Quando toda a gente se foi embora eles ainda ali estavam, e ficámos na conversa até às tantas da noite. Foi uma daquelas noites que não se esquecem! Eles já tinham alguma noção das estrelas, dos locais onde elas aparecem no céu, e lembravam-se até de ditados antigos... É claro que não sabiam algumas das coisas que eu lhes fui mostrando, mas estavam curiosos e acho que compreenderam tudo. Percebia-se que não eram pessoas qualificadas, provavelmente até teriam começado a trabalhar muito cedo... mas conversar com eles foi muito interessante. Acho que ficámos todos a aprender! (dinamizador de acções de observação astronómica)

Quando estava na investigação tinha dificuldade em falar de nomes vulgares... estava de tal modo metido naquele micro-cosmos que não conseguia deixar de pensar em termos técnicos. Mas, para as pessoas, são só caranguejos... e eu sei disso! Podemos explicar que a espécie que estão a ver é característica do meio marinho, e levar as pessoas a compreender porquê, já que tem alguns traços que se identificam facilmente... e depois dizer que aquela ali já é diferente, é de um meio estuarino, aguenta mais variações e isso nota-se pela característica x ou y. As pessoas percebem a diferença, mesmo que nunca venham a saber os nomes técnico. E é isso que interessa. Acho que fui aprendendo a usar a linguagem daqueles públicos, sem me sentir mal com isso... a usá-la como base a partir da qual eu posso adicionar informação. (dinamizador de uma acção no domínio da biologia)

Às vezes sinto que temos de evitar passar a ideia de que está aqui um investigador. Isso assusta! E, afinal, somos pessoas normais, não? (dinamizador de uma acção no domínio da astronomia)

Esse professor é extraordinário. Foi ele que fez a carta geológica daquela zona (...). Como está habituado a falar com a população local, no trabalho de campo, sabe a forma como são designadas as várias coisas e fala nesses termos: o quartzo leitoso é o “seixo”, os cristais de quartzo são os “bicos”. Isto torna muito mais fácil a comunicação. E entretanto vai avisando sobre os perigos que existem nas antigas zonas de exploração de urânio, a céu aberto e por vezes sem sinalização. Fala dos perigos de tomar banho naquelas lagoas, de usar as areias para construções. (...) Às vezes, são as próprias pessoas a dar-lhe indicações. (A.N.)

Poder-se-ia pensar que os peritos que acompanham estas sessões se revelariam relativamente inaptos para o estabelecimento deste tipo de conversação, que quase sempre recoloca as questões de base científica em universos de referência completamente à margem das teorias e das linguagens das áreas de especialidade que lhes são subjacentes. E certo é que alguns dinamizadores, quando confrontados com comentários que entendiam como mais laterais, acabaram efectivamente por não os explorar com grande atenção, procurando manter uma maior unilateralidade na transmissão dos saberes, evitar desvios em relação aos conteúdos programados ou, ainda, escusar-se a demonstrar algum grau de desconhecimento em relação às questões colocadas. Muitos outros, porém, dispuseram-se a dialogar, aproveitando estas interpelações como oportunidades estratégicas para estabelecer um contacto mais próximo, e por isso eventualmente mais eficaz, com os seus interlocutores.

Tê-lo-ão feito por várias ordens de razão, muitas das quais já afloradas ao longo destas páginas. Por um lado, vários ter-se-iam já confrontado com aquele tipo de questões, em sessões anteriores, ou aquando do planeamento destas actividades. Ainda que de forma eminentemente tácita, quase todos se basearão no princípio de que as experiências quotidianas dos públicos, os saberes do senso comum ou as aprendizagens escolares mais elementares (nas várias áreas do conhecimento) constituirão o suporte básico a partir do qual as aprendizagens dos participantes neste tipo de acções se poderão ir construindo. E, em boa medida, tais referências culturais estarão longe de ser completamente estranhas a estes profissionais. Mesmo que se apresentem relativamente irrelevantes nas suas áreas de especialidade, elas serão obviamente partilhadas em muitas outras esferas da vida social. Por isso também, mesmo quando não directamente interpelados pelos participantes, foi notório que a grande maioria fez questão de evitar expressões estritamente técnicas, adoptando, pelo contrário, um discurso o mais próximo possível daquele que será usado e reconhecido pela generalidade da população portuguesa, e quase sempre recorrendo a metáforas ou outras referências passíveis de serem partilhadas por muitos dos presentes.

Por outro lado, as próprias circunstâncias em que se dão os encontros entre peritos e públicos na generalidade das acções Ciência Viva no Verão acabam também, de algum modo, por potenciar o diálogo entre todos. O facto de muitas destas sessões terem lugar em territórios à margem dos laboratórios ou das salas de conferência parece, por exemplo, tornar mais fácil a um investigador adoptar uma linguagem menos técnica ou mobilizar outro tipo de saberes não especializados, já que se encontra desenquadrado face ao seu contexto estritamente profissional e não directamente sujeito à avaliação dos pares. Do mesmo modo que torna igualmente mais provável a interpelação dos públicos, motivados pelo carácter

informal dos contactos ali propiciados. Numa situação de interacção face-a-face, como é o caso, acabará por ser, por seu turno, frequentemente insustentável ignorar os comentários dos presentes ou não desencadear uma estratégia de convergência capaz de satisfazer as expectativas de todos³¹³.

As actividades de divulgação científica enquadradas na campanha Ciência Viva no Verão constituem um exemplo bastante rico quando se trata de analisar a forma como peritos e públicos não especializados se podem encontrar e partilhar saberes nas sociedades contemporâneas. Estando-se aqui perante actividades claramente fundadas no intuito de transmitir (ou, no pólo oposto, apreender), conhecimentos e competências de base científica – o que acaba por pressupor alguma assimetria de papéis e saberes – estar-se-á também perante palcos de interacção social que, dadas as circunstâncias que pautam tais encontros, acabam igualmente por exigir o diálogo entre os diversos protagonistas, tendo por base a mobilização e a intercomunicação de um leque diversificado de referências culturais, oriundas tanto dos campos técnico-científicos como de outros universos de acção social.

O estabelecimento deste tipo de diálogo nem sempre se revelará fácil ou espontâneo; mas, neste contexto particular (muito diferente, é certo, de outros espaços de encontro dos cidadãos com a ciência e a tecnologia), ele parece ser, na maioria dos casos, viável, profícuo e, nalguma medida, quase inevitável. Mais ainda, ele poderá constituir um elemento francamente promotor tanto da cultura científica dos públicos participantes como, simultaneamente, da reflexão que os peritos envolvidos nestas práticas podem fazer acerca das suas actividades profissionais, das implicações do seu trabalho ou do modo como estas são entendidas e apropriadas por outros actores sociais. Deste ponto de vista ter-se-á certamente de admitir que a colaboração destes profissionais em actividades de divulgação científico-tecnológica, mesmo quando estas têm por objectivo central informar/qualificar as audiências a respeito de temáticas da ciência, não deixará (aqui como noutros dos casos anteriormente apresentados) de poder implicar algum efeito retroactivo sobre os próprios.

³¹³ Este tipo de estratégias de convergência tem vindo, por exemplo, a ser também identificado por Mendonça (2006) na relação entre cientistas e jornalistas.

Conclusão

A pesquisa aqui apresentada focou essencialmente as questões da promoção de cultura científica junto de públicos alargados, propondo analisar as concepções que estão subjacentes às actividades neste campo e as suas possíveis modalidades de concretização. Embora este trabalho pudesse ser ainda – como decerto sempre acontece – alvo de aperfeiçoamentos e aprofundamentos vários, ditam as circunstâncias que é chegado o momento de proceder a um breve balanço dos principais aspectos focados e dos contributos teóricos e substantivos mais relevantes que resultaram deste exercício.

O caminho trilhado ao longo desta investigação passou por dois eixos cruzados. Por um lado, procedeu-se a uma reflexão de carácter eminentemente teórico-conceptual acerca da ciência, dos papéis sociais que esta tem desempenhado e dos modos como os cidadãos e as instituições se podem com ela relacionar (parte I). Nesse seguimento deu-se particular atenção ao exame pormenorizado de várias propostas de análise produzidas, a nível internacional, a propósito de noções como popularização da ciência, literacia científica, compreensão da ciência pelo público, diálogo entre ciência e sociedade ou, finalmente, cultura científica (parte II). Foi deste modo possível tomar contacto com diversos modelos de comunicação pública da ciência e compreender de forma mais aprofundada os seus pressupostos, problemáticas e implicações, tanto no domínio da reflexão sobre estes temas, como das acções que têm vindo a ser concretizadas nesta área (designadamente a nível político-institucional).

Por outro lado, tendo por base tal panorama, foi realizado e apresentado um estudo de caso sobre um programa de actividades concreto – o programa Ciência Viva, em vigor em Portugal desde 1996, no âmbito do qual têm sido desenvolvidas iniciativas com perfis variados, mas todas elas confluentes no propósito de promover a cultura científica junto das populações. A sua observação e análise revelou-se bastante profícua, por quanto veio dar corpo a um conjunto de considerações empiricamente sustentadas acerca destas práticas de contacto da ciência com os cidadãos, dos seus protagonistas, contextos, opções e fundamentos (parte III).

Atendendo ao verificado através destas duas aproximações – uma mais teórica e outra de natureza mais substantiva – tornou-se evidente, entre outros, a diversidade dos palcos em que a exposição pública da ciência pode, e tem vindo a, ter lugar (muito para além do campo restrito da educação formal), e a presença em todos eles de consideráveis obstáculos de ordem comunicacional, decorrentes tanto do carácter altamente especializado e complexo dos

conhecimentos científicos, como dos próprios contornos da penetração da ciência nas sociedades contemporâneas, obviamente pautados por lutas sociais, políticas ou ideológicas.

Também por isso, ficou igualmente claro que os esforços em prol da promoção de cultura científica junto de públicos não especializados são largamente permeáveis a diferentes entendimentos, quer quanto aos seus objectivos e objectos, quer quanto à caracterização dos actores neles envolvidos, seus propósitos e “défices”, quer, ainda, quanto à legitimidade e eficácia das estratégias de comunicação adoptadas. Por vezes tais interpretações poderão mesmo afigurar-se, e reclamar-se, antagónicas. Mas, em muitos dos casos, elas serão antes de mais fruto de chamadas de atenção para diversas facetas dos problemas em causa, cuja conjugação poderá, em boa medida, permitir uma análise mais completa das questões aqui implicadas, da sua complexidade e dos seus eventuais modos de articulação.

Num esforço de sistematização e síntese das concepções prevalecentes neste domínio – informado também pelo exercício de observação de várias actividades concretas (no caso, enquadradas no programa Ciência Viva) – apresenta-se agora uma possível grelha de análise para este tipo de iniciativas (primeiros esboços foram já enunciados em Conceição e outros, 2008 e Conceição, 2010a). Nela destacam-se dimensões relacionadas com os conteúdos privilegiados nas acções e as suas formas de apresentação, bem como com a diversidade dos públicos e o tipo de relação com eles estabelecido. Considera-se que este dispositivo analítico permite caracterizar, tipificar e comparar, de modo sistemático e empiricamente sustentado, diversas modalidades de promoção de cultura científica, assentes num conjunto alargado de opções, que aqui se anunciam polarizadas mas que, em larga medida, conforme se verá, não implicam necessariamente um jogo de somas nulas. Em concreto, propõe-se que análise destas actividades tenha em conta até que ponto elas implicam:

- a) uma apresentação de “conteúdos” da ciência (de teorias, conceitos, descobertas, autores e fenómenos estudados) ou uma apresentação de “processos” (de instrumentos, métodos e procedimentos científicos);
- b) uma exposição “internalista” da ciência (de conhecimentos científicos, mecanismos de investigação, instituições científicas e seus profissionais) ou uma exposição “externalista” (de aplicações de base científica, dos seus contextos, processos, protagonistas e impactos);
- c) uma apresentação “restrita” das ciências (centrada na exploração de exemplos relativos às ciências físico-naturais) ou uma apresentação “alargada” (que inclui a exploração destes e outros domínios, designadamente os ligados às ciências da engenharia e tecnologias, e/ou às ciências sociais);

- d) uma comunicação “didáctica” (unidireccional, que visa primordialmente a promoção de aprendizagens e subentende uma clara assimetria de saberes entre quem produz a mensagem e quem a recebe) ou uma comunicação “dialógica” (bi- ou multi-direccional, que visa o confronto de diversas perspectivas e saberes no debate de temas de interesse comum, numa perspectiva de geração de efeitos entre todos os participantes);
- e) uma apresentação “discursiva” (tendencialmente expositiva ou demonstrativa, que coloca o destinatário sobretudo no papel de ouvinte/espectador, e que tenta assim maximizar as possibilidades de formalização e integração conceptual nas aprendizagens) ou uma apresentação “interactiva” (experimental, hands-on, minds-on, etc., que coloca o destinatário em papéis de interveniente activo, manuseador, decifrador, planeador ou interlocutor, procurando criar condições para uma mais aprofundada compreensão dos processos científicos ou implicação/participação de todos os intervenientes);
- f) uma apresentação “espectacular” (mais voltada para a encenação atraente e a adesão emocional) ou uma apresentação mais “reflexiva” (orientada para a compreensão intelectual, para a experimentação reflectida ou para o confronto/integração de perspectivas);
- g) uma exposição “descontextualizada” (que pressupõe uma recepção independente ou pouco estruturada noutros saberes) ou uma exposição “contextualizada” (que, estando mais atenta aos processos de interpretação activa por parte dos públicos, em função dos seus saberes, crenças e atitudes prévias, busca mais explicitamente a articulação entre diversos universos culturais);
- h) um contacto “à distância” (designadamente face aos cientistas, realizado através de meios indirectos, ex. materiais pedagógicos, filmes, livros, exposições, etc., com grande amplitude potencial de difusão), ou uma apresentação “por contacto directo” (com os cientistas e as suas práticas/instrumentos de investigação, ou com projectos/aplicações em discussão);
- i) uma comunicação “programada” (com propostas fortemente estruturadas, que pressupõem um acompanhamento integral das actividades e uma fraca margem de autonomia por parte dos destinatários) ou uma comunicação em regime de “livre escolha” (que pressupõe adesão/accompanhamento variável por parte de cada participante e alguma possibilidade de reorientação das propostas em função dos interesses/capacidades dos públicos);

- j) uma exposição “homogénea” (ou seja, orientada para públicos seleccionados, com características e motivações semelhantes entre si) ou uma exposição “heterogénea” (orientada para públicos diversificados e não seleccionados).

Muitas das reflexões sobre a história da comunicação da ciência junto de públicos alargados tendem a apresentá-la como se tivesse vigorado durante largo tempo um modelo único – que agregaria, basicamente, todos ou quase todos os primeiros pólos dos itens acima inventariados. Tratar-se-ia, assim, de um modelo de transmissão didáctica e discursiva de conhecimentos científicos, numa perspectiva internalista da ciência, traduzido em acções dirigidas a um público considerado despojado de quaisquer outros saberes relevantes. Já alguns dos discursos mais recentes acerca deste tema tendem a defender uma transformação radical das actividades de promoção de cultura científica – que passaria, em linhas gerais, pela adopção de todos ou quase todos os pólos opostos. Numa visão extremada dos pressupostos e orientações, de carácter cultural, ideológico ou político, que atravessam este campo – quase sempre de forma mais implícita do que explícita – poder-se-ia nesta linha contrapor ainda as versões de “defesa corporativa” de interesses ligados à esfera científica (ou a algumas das suas áreas e instituições) às versões de “denúncia militante” da ciência como instrumento de dominação sociocultural ou como modo indiferenciado de produção de conhecimento.

Claro está que as tentativas de encontrar uma certa linearidade na evolução deste tipo de práticas podem ter um certo potencial de ilustração e análise das mudanças em curso (como, aliás, em várias ocasiões se procurou explorar ao longo deste trabalho). E é por certo justo considerar que algumas das mais tradicionais práticas de divulgação científica tendem a ser, não raras vezes, incompletas ou desenquadradas face às actuais circunstâncias sociais – e, também por isso, provavelmente pouco eficazes. É igualmente evidente que as alternativas propostas dão realce a aspectos bastante pertinentes, como os impactos sociais da ciência (tantas vezes revestidos de incertezas e controvérsias, inclusive entre os cientistas), a pluralidade de sensibilidades e interesses face a estes temas, a insuficiência de modos de comunicação totalmente descontextualizados ou assentes em padrões de relacionamento profundamente assimétricos, ou, ainda, a relevância da prospecção de novas formas de diálogo das ciências com outros universos culturais.

Importa contudo não perder de vista que, na prática, muitas das actividades de promoção de cultura científica realizadas na actualidade, “tal qual ela se faz”, não se compadecem com a ideia de dois modelos únicos, totalmente estanques ou opostos entre si. Pelo contrário, elas tendem a combinar produtivamente vários dos pólos acima identificados –

o que vem, justamente, dar pertinência acrescida à decomposição da análise segundo diversas dimensões. Tal combinação justifica-se, desde logo, porque as categorias inerentes àqueles diversos itens remetem, em muitos casos, mais para aspectos complementares do que mutuamente exclusivos; mas também porque todas aquelas opções tendem a demonstrar valor efectivo na aproximação entre ciência e públicos, mesmo que variável em função das circunstâncias. Restringir o leque de escolhas entendidas como legítimas poderá, nesse sentido, acarretar dificuldades acrescidas, tanto no planeamento destas iniciativas, como na interpretação que delas se faz.

Muito em particular, convirá neste debate não esquecer que o estabelecimento de diálogos efectivos entre os mais diversos saberes e actores sociais estará longe de ser forçosamente contrário à manutenção de esforços em prol da aquisição de conhecimentos e competências de carácter científico pela população – com o que essa familiarização significa em termos de *empowerment*, acesso e capacidade de participação e análise crítica, a nível pessoal, ou de desenvolvimento económico e cultural, no plano societal. Mais ainda, caberá assumir que tais diálogos poderão constituir não só um instrumento privilegiado na promoção de uma maior confiança dos cidadãos nas instituições científicas ou na construção de novas formas de produção, organização e aplicação da ciência, mais atentas às sensibilidades das diversas forças sociais, mas, também, um recurso comunicacional que pode, de modo produtivo, ser posto ao serviço da indução de aprendizagens (de ordem cognitiva/processual) sobre estas matérias entre os públicos não especializados.

A observação da programação de muitas das actividades desenvolvidas sob a égide da Agência Ciência Viva constituiu uma boa oportunidade para tomar contacto com diversas das possibilidades de articulação há pouco referidas. Para tornar isso mais claro – e também para ilustrar, no concreto, uma possível forma de operacionalizar o dispositivo analítico anteriormente enunciado, tendo aqui em vista a caracterização genérica das principais linhas de acção deste programa – construiu-se o quadro síntese que de seguida se apresenta (quadro C.1).

Fica neste evidente o facto de, em termos globais, o programa Ciência Viva ser largamente orientado por uma abordagem didáctica, tendo em vista, na maioria dos casos, a promoção entre os seus públicos de aprendizagens sobre aspectos internos ao campo científico, numa perspectiva restrita das ciências – ora respeitantes a teorias e conceitos, ora a instrumentos e procedimentos de pesquisa e reflexão sobre o real que se assumem característicos da actividade científica. Esta vertente educativa conjuga-se, por seu turno, quase sempre com propostas assentes na observação directa, na experimentação e na

interactividade (quer face aos materiais, quer entre os diversos participantes). Mais raramente se exploram, pois, nestas iniciativas, modos exclusivamente discursivos de exposição, pese embora eles estejam longe de ser radicalmente abandonados (desempenhando até um papel de forte relevo quando se trata, por exemplo, da realização de colóquios ou debates; mas também, mais transversalmente, sempre que se procura garantir uma maior formalização das aprendizagens e sistematização dos conteúdos tratados).

Quadro C.1. Caracterização das principais linhas de acção do programa Ciência Viva de acordo com as modalidades de promoção de cultura científica prevalecentes

| Modalidades de promoção de cultura científica | Principais linhas de acção do programa Ciência Viva | | | | |
|---|---|---|----------------------|-------------------------------|-----------------------|
| | Concurso Ciência Viva (projectos escolares) | Ocupação Científica dos Jovens nas Férias | Centros Ciência Viva | Semana da C&T | Ciência Viva no Verão |
| | | | Exposições | Encontros (colóquios/debates) | |
| a) Conteúdos | +++ | ++ | +++ | ++ | ++ |
| Processos | +++ | +++ | + | + | ++ |
| b) Internalista | +++ | +++ | +++ | ++ | ++ |
| Externalista | + | + | + | ++ | +++ |
| c) Restrita | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| Alargada | - | ++ | + | ++ | + |
| d) Didáctica | +++ | +++ | ++ | ++ | ++ |
| Dialógica | - | + | - | ++ | ++ |
| e) Discursiva | ++ | + | + | +++ | ++ |
| Interactiva | +++ | +++ | +++ | ++ | ++ |
| f) Espectacular | + | + | +++ | + | ++ |
| Reflexiva | +++ | +++ | + | ++ | ++ |
| g) Descontextualizada | +++ | +++ | ++ | ++ | + |
| Contextualizada | + | + | ++ | ++ | ++ |
| h) À distância | +++ | - | +++ | ++ | + |
| Por contacto directo | ++ | +++ | - | +++ | +++ |
| i) Programada | +++ | +++ | + | ++ | ++ |
| Livre escolha | - | + | +++ | ++ | +++ |
| j) Homogénea | +++ | +++ | - | + | - |
| Heterogénea | + | - | +++ | ++ | +++ |

Legenda: (+++) componente forte; (++) componente média; (+) componente fraca; (-) componente muito fraca ou ausente.

Nota: Atendendo à diversidade de actividades desenvolvidas no âmbito dos Centros Ciência Viva e, muito em particular, da Semana da Ciência e da Tecnologia, optou-se por destacar aqui, no primeiro caso, o exemplo das exposições (sem dúvida o mais ilustrativo do que de mais específico se passa nos centros de ciência), e, no segundo caso, o exemplo dos encontros científicos para públicos alargados, organizados sob a forma de colóquios e/ou debates sobre temas ligados à actividade científica. Esta última opção prendeu-se não só com a importância relativa deste tipo de eventos no quadro das ofertas proporcionadas nesta Semana mas, também, com o facto de estes remeterem (ao contrário das restantes ofertas) para propostas com contornos bastante diferentes das adoptadas noutros eixos de acção do programa Ciência Viva.

Os projectos desenvolvidos no quadro das escolas (concurso Ciência Viva) ou os estágios integrados na Ocupação Científica dos Jovens nas Férias (OCJF) são os exemplos mais claramente norteados por esta filosofia (didáctica, restrita, internalista e interactiva) de aproximação às ciências. Nestes casos tudo se conjuga ainda no sentido de uma forte aposta na promoção de processos reflexivos de contacto com os conhecimentos científicos ou os seus

procedimentos (fundados, por exemplo, na observação/experimentação activa e ponderada em função de problemas concretos nitidamente explicitados), que se entendem capazes de potenciar uma compreensão intelectual mais profunda acerca das questões em causa. Isto articula-se, por seu turno, de forma estreita, com os próprios destinatários destas acções, ou seja, com o facto de se tratar aqui de jovens estudantes em formação, e que a partir do momento que integram estas actividades (fortemente estruturadas à partida) têm nelas uma mais reduzida margem de “livre escolha”, se comparada com a que pauta os públicos, mais heterogéneos, envolvidos noutras iniciativas do Ciência Viva. É importante, todavia, notar a existência de algumas diferenças significativas entre os projectos nas escolas e os estágios da OCJF. Estas prendem-se, em particular, com as oportunidade de contacto directo dos jovens com os profissionais e ambientes de trabalho da investigação científica (ou da sua formação avançada), nas suas múltiplas áreas disciplinares (incluindo, por exemplo, as engenharias e as tecnologias) – aspecto basilar da OCJF e que mais raramente terá lugar nas acções desenvolvidas em quadro escolar. Nestas últimas, bastante mais norteadas por uma concepção restrita das ciências, haverá que optar pela exploração de outros recursos pedagógicos (protocolos experimentais, instrumentos científicos, livros, etc., com um potencial de acesso e difusão incomparavelmente mais lato). E haverá também que ter em conta a presença, entre os destinatários, de alunos com capacidades e interesses mais diferenciados.

Se se atender a estas diversas variáveis mais facilmente se percebe a especificidade, por seu turno, do que se passa nas exposições patentes nos Centros Ciência Viva. Estas orientam-se igualmente para a exposição interactiva de conteúdos científicos, numa perspectiva tendencialmente internalista, aqui mais estritamente centrada na demonstração de teorias e fenómenos estudados pela ciência ou na indução de atitudes de descoberta autónoma do real, por vezes, contudo, aliada também a alguma alusão a eventuais aplicações tecnológicas ou implicações socioeconómicas da difusão do conhecimento científico nas sociedades contemporâneas. Este tipo de oferta é quase exclusivamente alicerçada no convite aos públicos para que interajam directamente com os materiais apresentados, sem qualquer tipo de contacto directo com cientistas ou, inclusive, com outro tipo de agentes mediadores (como seria o caso dos professores). Tal configura propostas de envolvimento/apropriação hands-on, que embora podendo evidentemente suscitar processos de reflexão ponderada e intelectualmente activa (ou seja, minds-on) sobre os saberes e procedimentos em causa, tendem a implicar, pelo menos num primeiro momento, uma adesão de ordem mais emotiva ou intuitiva. Ao contrário do que acontece nas actividades anteriormente focadas, pressupõe-se nos centros de ciência a participação, em regime de livre escolha, de públicos bastante

alargados e heterogéneos. A sua atenção procura, em boa medida, ser captada através da disponibilização de oportunidades de entretenimento e sociabilidade, recorrendo-se não raras vezes a elementos dotados de alguma espectacularidade e, nalguns casos, a referências culturais mais amplamente partilhadas (já que se pressupõe poderem estes constituir apelos comunicacionais fortes e porventura mais adaptados às circunstâncias em que estes públicos efectivamente se encontram). Esta última característica está, por exemplo, bem patente no carácter temático de alguns dos centros, traduzindo-se em tentativas de articulação dos seus conteúdos face às realidades culturais e económicas das comunidades locais.

A heterogeneidade dos públicos é, em boa medida, transversal a outras actividades Ciência Viva, designadamente aos encontros realizados no âmbito da Semana da Ciência e da Tecnologia e às acções da campanha nacional Ciência Viva no Verão. Mas, nestes, volta a apostar-se na criação de oportunidades de contacto directo dos profissionais da ciência com os públicos não especializados (nem sempre numa perspectiva restrita dos domínios disciplinares a explorar) – no primeiro caso mais assentes na apresentação discursiva e no debate acerca de alguns temas de base científica, por vezes relacionados com possíveis aplicações dos conhecimentos e procedimentos científicos; no segundo mais dependentes da organização de passeios, visitas ou observações que ilustrem de modo aplicado tais saberes e os seus usos em sociedade.

De entre todas as iniciativas do programa, os eventos Ciência Viva no Verão tendem a ser – pela própria natureza diversificada das organizações envolvidas na sua promoção e, muito em particular, pela multiplicidade dos espaços onde estas acções têm lugar – aqueles que apresentam uma abordagem de carácter mais externalista, fundada, por exemplo, na demonstração da forma como a ciência se pode colocar ao serviço da indústria e do desenvolvimento tecnológico, da protecção ambiental e da minimização de riscos ou, ainda, da fruição cultural ou do entretenimento em torno de hobbies. Nestes casos opta-se mais frequentemente por modos de exposição contextualizados, ou seja, pela exploração activa de referências socioculturais variadas (que se pressupõem compartilhadas entre todos os participantes), tendendo pois a evitar-se (embora sem abandono radical) apresentações exclusivamente reportadas a aspectos intrínsecos da cultura das ciências ou das instituições científicas. Tal opção, podendo ser estratégica para a captação da atenção dos públicos visados (por norma adultos), é também, em boa medida, resultado das próprias dinâmicas da interacção entre os diversos participantes, em quadros pautados pela livre escolha, pela intensidade dos contactos face-a-face e, em muitas situações, pela imersão em territórios mais à margem do campo científico em sentido estrito.

É, aliás, interessante notar que estas últimas características parecem exercer, em muitos casos, uma pressão adicional no sentido da satisfação mútua de expectativas e do estabelecimento de plataformas de diálogo, alicerçadas na mobilização de um conjunto alargado de referências culturais. Ao observar estes processos de interacção há ainda outros aspectos relevantes que se tornam mais claros e que ajudam a perspectivar os dualismos há pouco enunciados. Veja-se, entre outros, as dificuldades acrescidas em manter uma abordagem didáctica, exclusivamente fundada na assimetria de saberes ou na adopção de modos expositivos de carácter meramente discursivo, quando os públicos, por seu turno, manifestam alguma renitência em ver as suas crenças e competências desvalorizadas ou exprimem o desejo de se envolver em processos aprendizagem e de debate fundados na observação e discussão directa de determinados fenómenos. Mas veja-se também, por outro lado, os embaraços suscitados caso os promotores destes eventos tentem eliminar por completo a sua função de principais transmissores de informação, quando é, em larga medida, este o quadro de interacção aguardado pelos participantes.

Mais do que voltar aqui a descrever exhaustivamente as diversas actividades desenvolvidas ao abrigo do programa Ciência Viva, o que se pretende agora ressaltar é a diversidade dos modos de promoção de cultura científica identificados e o facto desta decorrer de um vasto conjunto de opções, que se podem articular entre si de modo bastante variável. Para captar tais realidades será fundamental tomar em consideração um leque alargado de dimensões e explorar, sem restrições apriorísticas, as possíveis conjugações entre as suas várias categorias. Deste ponto de vista, considera-se que a tipologia analítica aqui apresentada pode ser entendida como um instrumento teórico-metodológico pertinente e dotado de fortes potencialidades no que respeita à pesquisa de actividades neste domínio, bem como, num plano mais alargado, à reflexão sobre as problemáticas com elas relacionadas. Espera-se, aliás, ter isso mesmo demonstrado através da sua aplicação aos casos agora estudados.

Este tipo de exercício, conforme se procurou igualmente explorar, ganhará por certo se for ainda particularmente atento às circunstâncias específicas que presidem a realização daquele tipo de acções, não só no que toca aos quadros e dinâmicas interaccionais entre os diversos participantes mas, também, no que respeita aos contextos organizacionais subjacentes à sua planificação ou, se se quiser, às propriedades do campo de actuação em causa em cada uma das situações. Só assim se podem, por exemplo, melhor compreender as efectivas possibilidades, ou os obstáculos, de transposição de modelos comunicacionais habitualmente explorados tendo em vista a indução de aprendizagens entendidas como “obrigatórias” (como é o caso nos sistemas de ensino formal) para domínios pautados pela

“livre escolha”, pelas práticas de lazer ou, nalguns casos, pelo acesso a actividades e consumos não gratuitos – ou vice-versa. Em todos estes casos há a considerar a presença de um intrincado conjunto de variáveis em jogo, cuja articulação coerente haverá que manter, sob pena de despojar as ofertas de boa parte do seu sentido.

Para caracterizar estas actividades importará, também, ter em atenção a multiplicidade de interesses e actores sociais que nelas podem estar directa ou indirectamente envolvidos. No estudo agora desenvolvido, um dos aspectos mais interessantes prendeu-se, neste domínio, com a manifesta dificuldade em interpretar os quadros motivacionais que orientam e fundamentam a participação de um vasto leque de pessoas e instituições na organização de eventos Ciência Viva caso se tente, para cada um destes, destacar apenas um único tipo de motivação – como, por vezes, tende a estar subjacente nalgumas das propostas teóricas sobre estas questões. Pelo contrário, o que na prática se encontrou foi uma panóplia de causas e intenções que se conjugam entre si e que só nessa medida justificam a acção (independentemente, aliás, em larga medida, do modelo de comunicação por fim adoptado). Estas passam tanto por questões de ordem mais estritamente instrumental – reafirmar a relevância social ou a qualidade do trabalho desenvolvido por determinados grupos, captar o interesse dos jovens por certas carreiras profissionais, reduzir a percepção pública dos riscos de alguns produtos ou equipamentos tecnológicos, conquistar posições de vantagem comparativa junto do poder político, angariar fundos para a aquisição de alguns materiais, etc. – como por motivações de natureza cívica, relacional ou de realização pessoal – contribuir para a difusão de conhecimentos, práticas e valores que se julgam essenciais ao desenvolvimento do país ou importantes para o enriquecimento cultural de qualquer indivíduo, contrariar estereótipos ou crenças que se entendem infundadas, partilhar e justificar entusiasmos, criar novas oportunidades de relacionamento com colegas ou outros agentes, participar em situações desafiantes do ponto de vista pessoal ou intelectual, suscitar processos de auto-reflexão (individuais ou colectivos), entre muitos outros. Ao elencar estes diversos factores torna-se ainda mais clara, quer a variedade de actores sociais que podem estar directamente envolvidos na organização das actividades de promoção de cultura científica (mesmo que os seus intuitos não sejam totalmente coincidentes), quer também a diversidade daqueles que são tidos em conta, ou visados, quando se decide encetar tais esforços (que muito vão além dos públicos que se pretende contactar de modo directo).

Finalmente, merecerá uma última referência o facto de qualquer prática de comunicação pública da ciência implicar uma certa dimensão “representacional”. Procurar, ou exigir, formas de exposição dotadas de uma absoluta neutralidade será um exercício vão e pouco

informado quanto à natureza dos processos comunicacionais em sociedade, qualquer que seja a matéria em causa. Mesmo que estas actividades sejam orientadas por um genuíno desejo de dar a conhecer ou a debater a ciência “tal como ela é” (como será o caso nas acções agora observadas), são inúmeros os conteúdos e os ângulos que podem ser alvo de exploração, e inevitável a selecção. A concepção de acções ou materiais de promoção de cultura científica junto das populações comporta, como se viu, necessariamente escolhas quanto aos objectos a expor ou às perspectivas a privilegiar. Estas opções (mesmo que por vezes bastante circunscritas pelos recursos disponíveis, nem sempre perspectivados como os ideais) são obviamente imbuídas, e transmissoras, de sentidos e significados. As próprias modalidades de apresentação e de relacionamento com os destinatários incorporam, em si mesmas, determinadas mensagens – muito provavelmente também elas contribuindo para as imagens que os cidadãos vão formando acerca destes temas.

Nesta área é interessante notar, por exemplo, que várias das actividades analisadas neste estudo assentam nalguma construção de “efeitos de vitrina” ou nalguma simulação de procedimentos científicos junto dos públicos (que, por exemplo, torne mais célere a obtenção de resultados ou menos provável o confronto com dados inconclusivos). Na esmagadora maioria dos casos tal será, antes de mais, fruto da tentativa de facilitar e agilizar os processos de comunicação e aprendizagem, através do recurso a materiais ou experiências estratégicas que, quase sempre implicando apelos comunicacionais fortes, se anunciam capazes de condensar significados ou mais directamente ilustrar determinadas práticas ou problemas. Poder-se-á admitir que estes mecanismos são, aliás, um elemento recorrente nos sistemas de ensino, necessariamente orientados para a promoção, num curto espaço de tempo, de efeitos precisos e previamente definidos. Não se tratará, pois, de esconder, mas de revelar mais eficazmente – o que não invalida que se possa, ainda assim, questionar até que ponto estas opções serão sempre dotadas de total pertinência, muito em particular se não acompanhadas da devida transparência, ou seja, se susceptíveis de gerar interpretações erróneas acerca dos efectivos contornos das actividades científicas ou dos seus produtos, ou se passíveis de serem mesmo entendidas como tentativas de embuste ou de obscurecimento de aspectos que poderiam contradizer o que se expõe publicamente.

Em qualquer caso, será sempre de admitir que o que se mostra não é tudo o que poderia ser dado a conhecer. Mas será por certo também de aceitar que só através da multiplicação dos acessos a estas, e a muitas outras formas de contacto da ciência com os cidadãos, orientadas pelas mais diversas perspectivas, poderão os públicos não especializados ir

formando uma imagem mais clara, completa e informada acerca deste modo de conhecimento, dos seus protagonistas e instituições, ou dos seus impactos na vida de todos.

Em suma, para melhor compreender o que se passa efectivamente nas actividades de promoção de cultura científica dirigidas às populações, e o que lhes está subjacente, importará deixar de algum modo em suspenso algumas conceptualizações mais apriorísticas que têm vindo a ser difundidas sobre estas matérias nos últimos anos, designadamente aquelas que apontam para uma mais radical oposição, e eventual transformação, dos paradigmas vigentes neste domínio. Tal está longe de implicar o abandono de um olhar teoricamente orientado sobre estas realidades. Muito pelo contrário, já que sem atender às dimensões de análise que a própria bibliografia ajudou a fixar ou a alguns dos problemas chave por esta anunciados, pouco teria sido possível observar e sistematizar. O que aqui se pretende destacar é, somente, a vantagem da empiria ser tomada a partir de ângulos diversos e com a abertura e a profundidade suficientes para que ela possa mais fazer do que confirmar suspeitas teóricas que, em boa medida, no caso em apreço, nem sempre estarão isentas do mesmo tipo de lutas simbólico-ideológicas que trespassam o que se observa.

Foi o que aqui se procurou fazer, num exercício que se pretendeu permanentemente acompanhado por uma reflexão atenta acerca dos problemas de ordem epistemológica e metodológica enfrentados nesta área de pesquisa. Esta terá sido mais explicitada nas primeiras partes do trabalho, não tanto na apresentação do estudo de caso (por razões que se prenderam, fundamentalmente, com a economia da exposição e a sua focagem mais nos resultados do que nos processos da investigação). A enunciação e a discussão deste tipo de problemas – ou, se se quiser, o desenvolvimento de uma análise centrada na questão de como operar um olhar sociológico sobre a ciência e os seus modos de representação, que obstáculos processuais aguardar e que soluções ou elementos facilitadores prever – é uma das pistas que poderá vir a ser adoptada com maior focalização no futuro e que certamente dará azo à produção/sistematização de conhecimentos interessantes e úteis.

Se se procurarem linhas de continuidade face à pesquisa agora apresentada é óbvio, porém, que a principal sugestão que aqui se deixa prende-se com a possibilidade de aplicação, a outros casos, da grelha de análise anteriormente proposta e operacionalizada. Tal replicação poderá, não só permitir uma comparação sistemática com o que se passa noutras situações e espaços de encontro entre ciência e públicos não especializados mas, também, e muito importante, facilitar a discussão e o melhoramento deste instrumento teórico-metodológico. Muito haverá ainda neste campo a fazer. Poder-se-á, aliás, perspectivar como interessante voltar a tomar como objecto as actividades enquadradas no próprio programa Ciência Viva.

Isto porque, tanto é plausível prever que estas possam entretanto vir a manifestar algumas mudanças, susceptíveis de novas análises e reflexões, como é também de admitir que, beneficiando de novos aperfeiçoamentos teórico-interpretativos e de ferramentas técnicas dotadas de pertinência e adequabilidade acrescida, se poderá decerto muito adicionar ao que nesta dissertação foi exposto.

Numa lógica não tanto de seguimento mas de aprofundamento parcelar, podem mencionar-se igualmente outros trilhos que, tendo sido aflorados ao longo deste trabalho, mereceriam ser analisados com mais pormenor (designadamente através de abordagens de pendor micro-sociológico). Um deles diz respeito aos processos de interacção, negociação e decisão, desencadeados aquando da concepção das acções de promoção de cultura científica. Eles foram, em boa medida, observados nos seus resultados ou nas descrições e reflexões que a seu respeito foram dadas a conhecer por alguns dos actores neles envolvidos. Em casos pontuais foi já concretizada alguma observação participante neste domínio, impossível contudo de explorar de forma mais transversal ou focalizada (atendendo aos objectivos traçados para esta pesquisa e às suas próprias limitações, temporais e logísticas). Uma análise mais especificamente centrada nas dinâmicas sociais e processuais subjacentes à concepção destas acções poderia, decerto, contribuir para uma melhor compreensão e ilustração das opções aí em causa, e dos seus fundamentos, permitindo, ainda, observar mais de perto a forma como estas são marcadas pela articulação de mecanismos e idiosincrasias da acção individual, por um lado, e da acção colectiva ou organizacional, por outro.

Outra dimensão interessante, possível foco de desenvolvimentos analíticos especializados – na linha, aliás, de vários estudos realizados no âmbito da sociologia da educação e da didáctica das ciências – é a relacionada com os processos de aprendizagem em interacção directa com materiais/instrumentos científicos ou com os próprios cientistas (designadamente no seu ambiente de trabalho). Tais análises – que, em larga medida, têm de ser orientadas por quadros teóricos não particularmente explorados na presente dissertação – exigem uma observação minuciosa dos mecanismos pedagógicos adoptados nestas práticas, dos raciocínios aí desenvolvidos e seus operadores, das interacções estabelecidas entre os diversos participantes e seus potenciais efeitos, etc. Não foi esse o caminho escolhido nesta pesquisa; mas quem o trilhe pode seguramente desenvolver trabalhos bastante profícuos e que se anunciam de extrema utilidade para ajudar a perspectivar a eficácia de diferentes modalidades de educação e divulgação científica.

Num plano de maior abrangência – e que poderá aconselhar análises não só de carácter intensivo mas, também, abordagens de pendor mais extensivo – é de assinalar a importância

do desenvolvimento de estudos focalizados nas questões ligadas aos públicos das actividades de promoção de cultura científica. Estas foram aqui exploradas apenas como elementos de suporte ou ilustração pontual, estando longe de constituir o objecto central da pesquisa. Revelar-se-ia porém, no seguimento de alguns trabalhos já produzidos nesta área, particularmente vantajoso conhecer mais a fundo como se caracterizam (do ponto de vista demográfico, educacional, profissional, sociocultural, económico, etc.) as pessoas que, enquanto públicos, participam nestas acções; quais os eventuais efeitos que tal adesão suscita (no plano cognitivo, emotivo ou relacional; a curto e a médio ou longo prazo; em si e nos que os rodeiam, etc.); ou, ainda, que factores podem ajudar a explicar que muitos outros se mantenham alheados deste tipo de ofertas (já que o problema do alargamento dos públicos será, sem dúvida, uma das questões prementes nesta área).

Sem qualquer intuito de exaustividade, poder-se-á fazer ainda menção a um outro objecto de estudo, com estreitas articulações com várias das problemáticas tratadas ao longo deste trabalho, possível alvo de abordagens próximas das agora adoptadas e/ou sugeridas, e, mais ainda, pautado pela novidade – o turismo científico. Sendo esta uma sugestão, é também, desde já, uma manifestação de interesse ou, se se quiser, uma janela de oportunidade para alguém que, tendo forte apetência em dar continuidade aos estudos e reflexões até agora acumuladas no domínio da análise sociológica sobre a ciência e as suas manifestações em sociedade, perspectiva como particularmente pertinente observa-las também em campos mais distantes da esfera educativa ou da política de/para a ciência em sentido mais estrito.

Referências bibliográficas

- AAAS (1989), *Science for All Americans*, Washington, American Association for the Advancement of Science.
- AAVV (2004), *Públicos da Cultura*, Lisboa, Observatório das Actividades Culturais.
- Abrantes, Paulo (1994), *O Trabalho de Projecto e a Relação dos Alunos com a Matemática: a Experiência do Projecto MAT789*, Lisboa, Associação de Professores de Matemática.
- Alves, Carlos Henrique Catalão (2007), *Learning Science Through Work Experience. A Ciência Viva science internships programme for senior secondary students*, University of Cambridge, Faculty of Education, Cambridge (Dissertação de Doutoramento).
- Amâncio, Lígia (1995), "O género na ciência", em Jorge Correia Jesuino (org.), *A Comunidade Científica Portuguesa nos Finais do Século XX*, Oeiras, Celta Editora, pp. 135-162.
- Ambrósio, Teresa (s.d.), *As Parcerias Educativas na Promoção da Experimentação e da Cultura Científica*, Lisboa, Unidade de Investigação Educação e Desenvolvimento da Universidade Nova de Lisboa.
- Ávila, Patrícia (1997), "A distribuição do capital científico: diversidade interna e permeabilidade externa no campo científico", *Sociologia, Problemas e Práticas*, 25, pp. 9-49.
- Ávila, Patrícia (1998), "Práticas científicas: uma tipologia dos investigadores portugueses", *Sociologia, Problemas e Práticas*, 26, pp. 85-119.
- Ávila, Patrícia (2005), *A Literacia dos Adultos: Competências-Chave na Sociedade do Conhecimento*, ISCTE, Lisboa (Dissertação de Doutoramento).
- Ávila, Patrícia e Paula Castro (2002), "Compreender a ciência: o inquirido à cultura científica dos portugueses", em Maria Eduarda Gonçalves (org.), *Os Portugueses e a Ciência*, Lisboa, Dom Quixote, pp. 287-320.
- Ávila, Patrícia, Ana Paula Gravito e Jorge Vala (2000), "Cultura científica e crenças sobre ciência", em Maria Eduarda Gonçalves (org.), *Cultura Científica e Participação Pública*, Oeiras, Celta Editora, pp. 19-31.
- Azevedo, José, Luísa Aires e Ana Isabel Couto (2005), "Os processos de mediação de ciência em televisão: efeitos sobre a sua eficácia comunicativa", *Prisma.com*, 1, pp. 43-60.
- Bachelard, Gaston (1980), *La Formation de l'Esprit Scientifique. Contribution a une Psychanalyse de la Connaissance Objective*, Paris, Librairie Philosophique J. Vrin (1938).
- Bachelard, Gaston (1984), *A Epistemologia*, Lisboa, Edições 70 (1971).
- Bachelard, Gaston (1989), *A Filosofia do Não. Filosofia do Novo Espírito Científico*, Lisboa, Editorial Presença (1949).
- Baptista, António Manuel (2002), *O Discurso Pós-Moderno Contra a Ciência*, Lisboa, Gradiva.
- Baptista, António Manuel (2004), *Crítica da Razão Ausente*, Lisboa, Gradiva.
- Barata, Clara (2004), "Barriers and the potential to communicate science through the media and other interactive mechanisms", em Fundação Calouste Gulbenkian (org.), *Science Meets Society*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 103-106.
- Barnes, Barry (1974), *Scientific Knowledge and Sociological Theory*, Londres, Routledge & Kegan Paul.
- Basalla, George (1988), *The Evolution of Technology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Bauer, Henry H. (1992), *Scientific Literacy and the Myth of the Scientific Method*, Chicago, University of Illinois Press.
- Bauer, Martin (2000), "'Science in the media' as a cultural indicator: contextualizing surveys with media analysis", em Meinolf Dierkes e Claudia von Grote (eds.), *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, Amsterdam, Harwood Academic Publishers, pp. 157-178.
- Bauer, Martin (2004), "The vicissitudes of 'public understanding of science': from 'literacy' to 'science in society'", em Fundação Calouste Gulbenkian (org.), *Science Meets Society*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 39-65.
- Bauer, Martin (2008a), "Paradigm change for science communication: commercial science needs a critical public", em Cheng Donghong, Michel Claessens, Toss Gascoigne, Jenni Metcalfe, Bernad Schiele e Shunke Shi (orgs.), *Communicating Science in Social Contexts. New models, new practices*, s.l, Springer, pp. 7-25.
- Bauer, Martin (2008b), "Survey research on public understanding of science", em Massimiano Bucchi e Brian Trench (orgs.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology*, Nova York, Routledge, pp. 111-129.
- Bauer, Martin e Ingrid Schoon (1993), "Mapping variety in public understanding of science", *Public Understanding of Science*, 2 (2), pp. 141-155.
- Bauer, Martin, Kristina Petkova e Pepka Boyadjieva (2000), "Public knowledge of and attitudes to science: alternative measures they may end the 'science wars'", *Science, Technology & Human Values*, 25 (1), pp. 30-51.
- Bauer, Martin, Nick Allum e Steve Miller (2007), "What can we learn from 25-years of PUS research? Liberating and widening the agenda", *Public Understanding of Science*, 16 (1), pp. 79-95.

- Bauer, Martin, Kristina Petkova, Pepka Boyadjieva e Galin Gornev (2006), "Long-term trends in the public representation of science across the 'iron curtains': 1946-1995", *Social Studies of Science*, 36 (1), pp. 99-131.
- Bauman, Zygmunt (1991), *Modernity and Ambivalence*, Cambridge, Polity Press.
- Bayertz, Kurt (1985), "Spreading the spirit of science. Social determinants of the popularisation of science in nineteenth-century Germany", em Terry Shinn e Richard Whitley (orgs.), *Expository Science. Forms and Functions of Popularization. Sociology of the Sciences*, Dordrecht, D. Reidel Publishing Company, pp. 209-227.
- Bazin, Maurice (1998), "Ciência na nossa cultura? Uma práxis de educação em ciência e matemática: oficinas participativas", *Educar* (14), pp. 27-38.
- Beck, Ulrich (1992), *Risk Society. Toward a New Modernity*, London, Thousand Oaks, Nova Deli, Sage.
- Beck, Ulrich (1998), "Politics of risk society", em Jane Franklin (org.), *The Politics of Risk Society*, Cambridge, Polity Press, pp. 9-22.
- Beck, Ulrich (2000), "A reinvenção da política. Rumo a uma teoria da modernização reflexiva", em Ulrich Beck, Anthony Giddens e Scott Lash (orgs.), *Modernização Reflexiva. Política, Tradição e Estética na Ordem Social Moderna*, Oeiras, Celta Editora, pp. 1-51.
- Beck, Ulrich, Anthony Giddens e Scott Lash (2000), *Modernização Reflexiva. Política, Tradição e Estética na Ordem Social Moderna*, Oeiras, Celta Editora.
- Beetlestone, John G., Colin H. Johnson, Melanie Quin e Harry White (1998), "The science center movement: contexts, practices, next challenges", *Public Understanding of Science*, 7 (1), pp. 5-26.
- Bell, Daniel (1973), *O Advento da Sociedade Pós-Industrial*, São Paulo, Cultrix.
- Ben-David, J. (1984), *The Scientist's Role in Society: A Comparative Study*, University of Chicago Press.
- Bensaude-Vincent, Bernadette (2001), "A genealogy of the increasing gap between science and the public", *Public Understanding of Science*, 10 (1), pp. 99-113.
- Berger, Peter L. e Thomas Luckmann (1999), *A Construção Social da Realidade. Um Livro sobre a Sociologia do Conhecimento*, Lisboa, Dinalivro (1966).
- Bergeron, Andrée (2000), "A cultura científica dos cientistas", em Maria Eduarda Gonçalves (org.), *Cultura Científica e Participação Pública*, Oeiras, Celta Editora, pp. 63-80.
- Bernal, J. D. (1946), *The Social Functions of Science*, Londres, Routledge.
- Berthelot, Jean-Michel (2000), "Épistémologie et sociologie de la connaissance scientifique", *Cahiers Internationaux de Sociologie*, CIX, pp. 221-234.
- Berthelot, Jean-Michel (1996), "La science est-elle soluble dans le social? Note sur la norme du vrai et les sciences sociales", *Revue Européenne des Sciences Sociales*, XXXIV (104), pp. 181-186.
- Bettencourt-Dias, Mónica, Ana Godinho Coutinho e Sofia Jorge Araújo (2004), "Strategies to promote science communication: organisation and evaluation of a workshop to improve the communication between Portuguese researchers, the media and the public", *Comunicação e Sociedade*, 6, pp. 89-112.
- Biezunski, Michel (1985), "Popularisation and scientific controversy. The case of theory of relativity in France", em Terry Shinn e Richard Whitley (orgs.), *Expository Science. Forms and Functions of Popularization. Sociology of the Sciences*, Dordrecht, D. Reidel Publishing Company, pp. 183-194.
- Bijker, Wiebe E. e John Law (1992), *Shaping Technology / Building Society. Studies in Sociotechnical Change*, Cambridge, MIT Press.
- Bijker, Wiebe E., Thomas P. Hughes e Trevor Pinch (orgs.) (1989), *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge, MIT Press.
- Bloom, Joel (1992), "Science and technology museums face the future", em John Durant (org.), *Museums and the Public Understanding of Science*, Londres, Science Museum e Committee on the Public Understanding of Science, pp. 15-20.
- Bloor, David (1976, 1991), *Knowledge and Social Imagery*, Chicago, The University of Chicago Press.
- Bodmer, Sir Walter e Janice Wilkins (1992), "Research to improve public understanding of science", *Public Understanding of Science*, 1 (1), pp. 7-10.
- Borchelt, Rick E. (2008), "Public relations in science", em Massimiano Bucchi e Brian Trench (orgs.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology*, Nova York, Routledge, pp. 147-157.
- Bourdieu, Pierre (1975), "The specificity of the scientific field and the social conditions of the progress of reason", *Social Science Information*, 14 (6), pp. 19-47.
- Bourdieu, Pierre (1979), *La Distinction. Critique Sociale du Jugement*, Paris, Minuit.
- Bourdieu, Pierre (1994), *O Poder Simbólico*, Lisboa, Difel.
- Bourdieu, Pierre (2001), *Razões Práticas. Sobre a Teoria da Acção*, Oeiras, Celta Editora.
- Bourdieu, Pierre (2004), *Para uma Sociologia da Ciência*, Lisboa, Edições 70 (2001).
- Bradburne, James M. (1998), "Dinosaurs and white elephants: the science center in the twenty-first century", *Public Understanding of Science*, 7 (3), pp. 237-253.
- Brannigan, Augustine (1981), *The Social Basis of Scientific Discoveries*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Broks, Peter (2006), *Understanding Popular Science*, Berkshire, Open University Press.

- Broman, Thomas (1998), "The Habermasian public sphere and 'science in the enlightenment'", *History of Science*, 36, pp. 123-150.
- Brossard, Dominique, Jim Shanahan, Joanna Radin e Bruce Lewenstein (2001), "Scientific literacy: scientific and technical vocabularies in media coverage", comunicação apresentada na *6th PCST International Conference: Trends in Science Communication Today - Bridging the Gap Between Theory and Practice*, 1 a 3 de Fevereiro de 2001, Geneve/Suíça.
- Bucchi, Massimiano (1996), "When scientist turn to the public: alternative routes in science communication", *Public Understanding of Science*, 5 (4), pp. 375-394.
- Bucchi, Massimiano (1998), *Science and the Media: Alternative Routes in Scientific Communication*, Londres, Routledge.
- Bucchi, Massimiano (2000), "A public explosion: Big-Bang theory in the U.K. daily press", em Meinolf Dierkes e Claudia von Grote (eds.), *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, Amsterdam, Harwood Academic Publishers, pp. 313-338.
- Bucchi, Massimiano (2004), *Science in Society. An Introduction to Social Studies of Science*, Londres, Routledge.
- Bucchi, Massimiano (2008), "Of deficits, deviations and dialogues. Theories of public communication of science", em Massimiano Bucchi e Brian Trench (orgs.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology*, Nova York, Routledge, pp. 57-76.
- Bucchi, Massimiano e Andrea Lorenzet (2008), "Before and after science: science and technology in pop music, 1970-1990", em Cheng Donghong, Michel Claessens, Toss Gascoigne, Jenni Metcalfe, Bernad Schiele e Shunke Shi (orgs.), *Communicating Science in Social Contexts. New models, new practices*, s.l., Springer, pp. 139-150.
- Bucchi, Massimiano e Brian Trench (orgs.) (2008), *Handbook of Public Communication of Science and Technology*, Nova York, Routledge.
- Burns, T. W., D. J. O'Connor e S. M. Stocklmayer (2003), "Science communication: a contemporary definition", *Public Understanding of Science*, 12 (2), pp. 183-202.
- Burns, Tom R. e Helena Flam (2000), *Sistemas de Regras Sociais. Teoria e Aplicações*, Oeiras, Celta Editora.
- Bush, Judith, Suzanne Moffatt e Christine E. Dunn (2001), "Keeping the public informed? Public negotiation of air quality information", *Public Understanding of Science*, 10 (2), pp. 213-229.
- Byron, H. Waksman e outros (1993), "EICOS: A European initiative for communicators of science", *Public Understanding of Science*, 2 (3), pp. 245-256.
- Cachapuz, A., J. Praia e M. Jorge (2000), "Reflexão em torno do ensino das ciências: contributos para uma nova orientação curricular - ensino por pesquisa", *Revista de Educação*, 9 (1), pp. 69-79.
- Callon, Michel (1986), "Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay", em John Law (org.), *Power, Action and Befief. A New Sociology of Knowledge*, London, Boston & Henley, Routledge & Kegan Paul, pp. 196-223.
- Callon, Michel (1989), "Society in the making: the study of technology as a tool for sociological analysis", em Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes e Trevor Pinch (orgs.), *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge, MIT Press, pp. 83-103.
- Callon, Michel (1999), "The role of lay people in the production and dissemination of scientific knowledge", *Science, Technology and Society*, 4 (1), pp. 81-94.
- Caraça, João (1993), *Do Saber ao Fazer: Porquê Organizar a Ciência*, Lisboa, Gradiva.
- Caraça, João (2001), *Ciência (Col. O que é)*, Lisboa, Quimera.
- Caraça, João (2004), "The scientific condition", em Fundação Calouste Gulbenkian (org.), *Science Meets Society*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 11-14.
- Carapinheiro, Graça e Maria de Lurdes Rodrigues (1998), "Profissões: protagonismos e estratégias", em José Manuel Viegas e António Firmino da Costa (org.), *Portugal, que Modernidade?* Oeiras, Celta Editora, pp. 147-164.
- Cardoso, Gustavo, Maria do Carmo Gomes e Cristina Palma Conceição (2007), "Práticas comunicacionais na sociedade em rede", em António Firmino da Costa, Fernando Luís Machado e Patrícia Ávila (orgs.), *Sociedade do Conhecimento (Portugal no Contexto Europeu, vol. II)*, Oeiras, Celta Editora, pp. 45-60.
- Cardoso, Gustavo, António Firmino da Costa, Cristina Palma Conceição e Maria do Carmo Gomes (2005), *Sociedade em Rede em Portugal*, Porto, Campo das Letras.
- Carneiro, Roberto (2003), *Fundamentos da Educação e da Aprendizagem: 21 Ensaios para o Século 21*, Vila Nova de Gaia, Fundação Manuel Leão.
- Carvalho, Anabela e Rosa Cabecinhas (2004), "Comunicação da ciência: perspectivas e desafios", *Comunicação e Sociedade*, 6, pp. 5-10.
- Casaleiro, Pedro (2000), "Os visitantes dos museus e os média da ciência. O caso do Museu Nacional de História Natural", em Maria Eduarda Gonçalves (org.), *Cultura Científica e Participação Pública*, Oeiras, Celta Editora, pp. 303-317.
- Cascais, António Fernando (2004), "A retórica dos resultados na comunicação da ciência", *Comunicação e Sociedade*, 6, pp. 135-150.

- Castelfranchi, Yuri e Carmelo Polino (2004), "Indicators of Scientific Culture and Public Perception of Science and Technology", policopiado.
- Castelfranchi, Yuri (2003), "Imaginando uma paleontologia da cultura científica", *Com Ciência - Revista Eletrônica de Jornalismo Científico*, (online), Julho (em <http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/>).
- Castells, Manuel (2002), *A Sociedade em Rede* (Vol. 1, A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura), Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.
- Castells, Manuel (2005), "A sociedade em rede", em Gustavo Cardoso, António Firmino da Costa, Cristina Palma Conceição e Maria do Carmo Gomes, *Sociedade em Rede em Portugal*, Porto, Campo das Letras, pp. 19-30.
- Chagas, Isabel (1993), "Aprendizagem não formal / formal das ciências: relações entre os museus de ciência e as escolas", *Revista de Educação*, 3 (1), pp. 51-59.
- Chavot, Philippe e Anne Masseran (2003), "Science, technology and the media in the six countries: differences and common trends", em Ulrike Felt (org.), *OPUS - Optimising Public Understanding of Science and Technology*, pp. 118-128 (relatório em <http://www.univie.ac.at/virusss/opus/mpapers.html>).
- Cheng, Donghong e outros (orgs.) (2008), *Communicating Science in Social Contexts. New models, New Practices*, s.l, Springer.
- Chittenden, David, Graham Farmelo e Bruce V. Lewenstein (2004), *Creating Connections. Museums and the Public Understanding of Current Research*, Walnut Creek, Altamira Press.
- Claessens, Michel (2008), "European trends in science communication", em Cheng Donghong, Michel Claessens, Toss Gascoigne, Jenni Metcalfe, Bernad Schiele e Shunke Shi (orgs.), *Communicating Science in Social Contexts. New models, new practices*, s.l, Springer, pp. 27-38.
- Clark, Fiona e Deborah L. Illman (2001), "Dimensions of civic science: introductory essay", *Science Communication*, 23 (1), pp. 5-27.
- Cloître, Michel e Terry Shinn (1985), "Expository practice. Social, cognitive and epistemological linkage", em Terry Shinn e Richard Whitley (orgs.), *Expository Science. Forms and Functions of Popularization. Sociology of the Sciences*, Dordrecht, D. Reidel Publishing Company, pp. 31-60.
- Cloître, Michel e Terry Shinn (1986), "Enclavement et diffusion du savoir", *Social Science Information*, 25 (1), pp. 161-187.
- Coelho, Ana Rita (2008), *Experiências de Visita a um Centro de Ciência: Um estudo qualitativo sobre o público não-ecolar do Pavilhão do Conhecimento - Ciência Viva*, ISCTE, Lisboa (Dissertação de Mestrado).
- Cole, Jonathan e Stephen Cole (1973), *Social Stratification in Science*, Chicago, University of Chicago Press.
- Collins, Harry (1974), "The TEA-set: tacit knowledge and scientific networks", *Social Studies of Science*, 4 (2), pp. 165-186.
- Collins, Harry (1981), "Stages in the empirical programme of relativism", *Social Studies of Science*, 11 (1), pp. 3-10.
- Collins, Harry (1999), "A comunidade científica em tempos de disputa", em Fernando Gil (org.), *A Ciência Tal Qual se Faz*, Lisboa, Edições João Sá da Costa, pp. 53-64.
- Collins, Harry (2001), "Tacit knowledge, trust and the Q of Sapphire", *Social Studies of Science*, 31 (1), pp. 71-85.
- Collins, Harry e Robert Evans (2002), "The third wave of science studies: studies of expertise and experience", *Social Studies of Science*, 32 (2), pp. 235-296.
- Collins, Harry e Robert Evans (2003), "King Canute meets the Beach Boys: responses to the third wave", *Social Studies of Science*, 33 (3), pp. 435-452.
- Collins, Harry e Trevor Pinch (1993), *The Golem at Large. What Everyone Should Know About Science*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Collins, Harry e Trevor Pinch (2005), "A cura da AIDS e a 'expertise' dos leigos", em Luísa Massarani, Jon Turney e Ildeu Castro Moreira (orgs.), *Terra Incógnita. A interface entre ciência e público*, Rio de Janeiro, Casa da Ciência/UFRJ, Museu da Vida/Fiocruz e Vieira & Lent, pp. 227-252.
- Comissão Europeia (2000), *A Memorandum for Lifelong Learning*, Bruxelas, Comissão Europeia.
- Comissão Europeia (2001), *Europeans, Science and Technology*, Eurobarometer 55.2.
- Comissão Europeia (2002), *Science and Society. Action Plan*, Luxemburgo, Comunidades Europeias.
- Comissão Europeia (2004), *Europe Needs More Scientists*, Bruxelas, Comissão Europeia.
- Comissão Europeia (2005a), *Europeans, Science and Technology*, Special Eurobarometer 224.
- Comissão Europeia (2005b), *Social Values, Science and Technology*, Special Eurobarometer 225.
- Comissão Europeia (2010), *Science and Technology*, Special Eurobarometer 340.
- Conceição, Cristina Palma (1998), "Promoção turística e (re)construção social da realidade", *Sociologia, Problemas e Práticas* (28), pp. 67-89.
- Conceição, Cristina Palma (2003), "Protagonistas e contextos da produção tecnológica em Portugal. O caso da invenção independente", *Sociologia, Problemas e Práticas* (41), pp. 119-150.
- Conceição, Cristina Palma (2007), "Changing students' and teachers' perceptions of an informal approach to learning mathematics. A Portuguese experiment within the scope of the Pencil Project", comunicação apresentada na *Escite Annual Conference*, 31 de Maio a 2 de Junho de 2007, Lisboa/Portugal.

- Conceição, Cristina Palma (2008), *Análise sociológica das acções Ciência Viva no Verão 2008: as apreciações expressas pelos participantes*, Lisboa, Centro de Investigação e Estudos de Sociologia (CIES-IUL) (relatório em <http://www.cienciaviva.pt/veraocv/2010/RelatorioAvaliacaoCVVerao2008.pdf>).
- Conceição, Cristina Palma (2010a), "Modos de promoção de cultura científica: explorando a diversidade e a complementaridade" em Luísa Massarani (org.), *Jornalismo e Ciência. Uma perspectiva ibero-americana*, Rio de Janeiro, Museu da Vida/Casa Osvaldo Cruz/Fiocruz, pp. 23-29.
- Conceição, Cristina Palma (2010b), *Análise sociológica das acções Ciência Viva no Verão 2009: as apreciações expressas pelos participantes*, Lisboa, Centro de Investigação e Estudos de Sociologia (CIES-IUL) (relatório em http://www.cienciaviva.pt/veraocv/2010/relverao09_quant.pdf).
- Conceição, Cristina Palma (2010c), *Análise sociológica das acções Ciência Viva no Verão 2009: estudos de caso*, Lisboa, Centro de Investigação e Estudos de Sociologia (CIES-IUL) (relatório em http://www.cienciaviva.pt/veraocv/2010/relverao09_qual.pdf).
- Conceição, Cristina Palma e Ana Rita Capucha (2007), *GAPP Project: Qualitative Research Phase (Portuguese national report)*, Lisboa, Centro de Investigação e Estudos de Sociologia (CIES-ISCTE).
- Conceição, Cristina Palma, Ana Rita Coelho e António Firmino da Costa (2006), "Da aprendizagem informal ao ensino formal da matemática: algumas reflexões suscitadas pelo projecto Pencil", comunicação apresentada no *ProfMat 2006 - 22º Encontro Nacional de Professores de Matemática*, 15-17 Novembro 2006, Setúbal/Portugal.
- Conceição, Cristina Palma, Maria do Carmo Gomes, Inês Pereira, Pedro Abrantes e António Firmino da Costa (2008), "Promoção de cultura científica: experiência da sociologia", *Sociologia, Problemas e Práticas*, 57, pp. 51-81.
- Conceição, Pedro, Manuel V. Heitor e Bengt-Ake Lundvall (2003), *Competence Building and Social Cohesion in Europe: Towards a Learning Society*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Costa, António Firmino da (1996), "Ciência e reflexividade social: relações entre ciência e sociedade segundo um inquérito aos investigadores portugueses", em Maria Eduarda Gonçalves (org.), *Ciência e Democracia*, Venda Nova, Bertrand Editora, pp. 199-221.
- Costa, António Firmino da (1997), "Políticas culturais: conceitos e perspectivas", *Boletim OBS*, 2, pp. 10-14.
- Costa, António Firmino da (1999), *Sociedade de Bairro*, Oeiras, Celta.
- Costa, António Firmino da, Patrícia Ávila e Margarida Senna Martinez (2000), "Sociologie d'un laboratoire de biotechnologie", *Cahiers Internationaux de Sociologie*, CIX, pp. 257-282.
- Costa, António Firmino da, Patrícia Ávila e Sandra Mateus (2002), *Públicos da Ciência em Portugal*, Lisboa, Gradiva.
- Costa, António Firmino da, Cristina Palma Conceição e Patrícia Ávila (2007), "Cultura científica e modos de relação com as ciências", em António Firmino da Costa, Fernando Luís Machado e Patrícia Ávila (orgs.), *Sociedade e Conhecimento (Portugal no Contexto Europeu, vol. II)*, Lisboa, Celta Editora, pp. 61-84.
- Costa, António Firmino da, Fernando Luís Machado e João Ferreira de Almeida (2007), "Classes sociais e recursos educativos: uma análise transnacional", em Fernando Luís Machado, António Firmino da Costa e Patrícia Ávila (orgs.), *Sociedade e Conhecimento (Portugal no Contexto Europeu, Volume II)*, Oeiras, Celta Editora, pp. 5-20.
- Costa, António Firmino da, Cristina Palma Conceição, Inês Pereira, Pedro Abrantes e Maria do Carmo Gomes (2005), *Cultura Científica e Movimento Social*, Oeiras, Celta Editora.
- Costa, António Firmino da (coord.), Cristina Palma Conceição e Ana Rita Coelho (2006), *Da Aprendizagem Informal ao Ensino Formal da Matemática: acompanhamento, avaliação e análise dos processos de transposição de práticas de aprendizagem informal para contextos de ensino formal, no projecto PENCIL/Portugal (relatório final)*, Lisboa, Centro de Investigação e Estudos de Sociologia (CIES-ISCTE).
- Costa, António Gomes da e Cristina Palma Conceição (2006), "Explainers and teachers: learning from each other", comunicação apresentada no *Escite Annual Conference*, 8 a 10 de Junho de 2006, Mechelen/Bélgica.
- Coutinho, Ana Godinho, Sofia Jorge Araújo e Mónica Bettencourt-Dias (2004), "Comunicar ciência em Portugal: uma avaliação das perspectivas para o estabelecimento de formas de diálogo entre cientistas e o público", *Comunicação e Sociedade*, 6, pp. 113-134.
- Crane, Diane (1972), *Invisible Colleges: Diffusion of Knowledge in Scientific Communities*, Chicago, University of Chicago Press.
- Crato, Nuno (2006), *O 'Eduquês' em Discurso Directo. Uma crítica da pedagogia romântica e construtivista*, Lisboa, Gradiva.
- Crespi, Franco (1997), *Manual de Sociologia da Cultura*, Lisboa, Editorial Estampa.
- Cuche, Denys (1999), *A Noção de Cultura nas Ciências Sociais*, Lisboa, Fim de Século.
- Dascal, Marcelo (1999), "A polémica na ciência", em Fernando Gil (org.), *A Ciência Tal Qual se Faz*, Lisboa, Edições João Sá da Costa, pp. 65-77.
- DeBoer, G. (1991), *A History of Ideas in Science Education: Implications for Practice*, New York, Teachers College Press.
- Debord, Guy (1991), *A Sociedade do Espectáculo*, Lisboa, Mobilis in Mobile (1967).

- Delicado, Ana (2005), *A musealização da Ciência em Portugal*, Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa (Dissertação de Doutoramento).
- Delicado, Ana (2006), "Os museus e a promoção da cultura científica em Portugal", *Sociologia, Problemas e Práticas*, 51, pp. 53-72.
- Delicado, Ana e outros (2011), *Recenseamento e inquérito a associações científicas portuguesas (relatório de pesquisa)*, Lisboa, Instituto de Ciências Sociais.
- Delors, Jacques (1996), *Educação, um Tesouro a Descobrir. Relatório para a UNESCO a Comissão Internacional sobre a Educação para o século XXI*, Porto, Edições ASA.
- Dickson, David (2000), "Science and its public: the need for a 'third way'", *Social Studies of Science*, 30 (6), pp. 917-933.
- Dickson, David (2005), *The case for a 'deficit model' of science communication* (em <http://www.scidev.net/content/editorials/eng/the-case-for-a-deficit-model-of-science-communication.cfm>).
- Diego, Carmen (1996a), "O papel cultural do cientista das sociedades pós-industriais", em Maria Eduarda Gonçalves (org.), *Ciência e Democracia*, Lisboa, Bertrand, pp. 279-309.
- Diego, Carmen (1996b), "(Re)pensar a 'ciência como cultura'", *Sociologia, Problemas e Práticas*, 21, pp. 47-68.
- Dierkes, Meinolf e Claudia von Grote (eds.) (2000), *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, Amsterdam, Harwood Academic Publishers.
- Dijck, José van (2003), "After the 'Two Cultures'. Toward a '(multi)cultural' practice of science communication", *Science Communication*, 25 (2), pp. 177-190.
- Dillon, Justin e outros (2006), "The value of outdoor learning: evidence from research in the UK and elsewhere", *School Science Review*, 87, pp. 107-110.
- Drucker, Peter (1993), *A Sociedade Pós-Capitalista*, Lisboa, Difusão Cultural.
- Duarte, Joana (2000), *De Ptolomeu a Gutenberg: A Divulgação Científica em Portugal*, Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa (Dissertação de Mestrado).
- Dubois, Michel (1999), *Introduction à la Sociologie des Sciences et des Connaissances Scientifiques*, Paris, PUF.
- Dubois, Michel (2001), *La Nouvelle Sociologie des Sciences*, Paris, PUF.
- Dunwoody, Sharon (1992), "The challenge for scholars of popularised science communication: explaining ourselves", *Public Understanding of Science*, 1 (1), pp. 11-14.
- Dunwoody, Sharon (2004), "How valuable is formal science training to science journalists", *Comunicação e Sociedade*, 6, pp. 75-87.
- Dunwoody, Sharon (2008), "Science journalism", em Massimiano Bucchi e Brian Trench (orgs.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology*, Nova York, Routledge, pp. 15-26.
- Durant, Darrin (2008), "Accounting for expertise: Wynne and the autonomy of the lay public actor", *Public Understanding of Science*, 17 (1), pp. 5-20.
- Durant, John (org.) (1992), *Museums and the Public Understanding of Science*, Londres, Science Museum e Committee on the Public Understanding of Science.
- Durant, John (1993), "What is scientific literacy?" em John Durant e Jane Gregory (orgs.), *Science and Culture in Europe*, Londres, Science Museum, pp. 129-137.
- Durant, John (1995), *A new agenda for the public understanding of science*, Lição Inaugural no Imperial College, Londres, 28 de Novembro de 1995.
- Durant, John (1998), "The information society and the public understanding of science", *Science, Technology and Innovation*, February, pp. 7-24.
- Durant, John (1999), "Participatory technology assessment and the democratic model of the public understanding of science", *Science and Public Policy*, 26 (1), pp. 313-319.
- Durant, John (2004), "The challenge and the opportunity of presenting 'unfinished science'", em David Chittenden, Graham Farmelo e Bruce V. Lewenstein (orgs.), *Creating Connections. Museums and the Public Understanding of Current Research*, Walnut Creek, Altamira Press, pp. 47-60.
- Durant, John e outros (2000), "Two cultures of public understanding of science and technology in Europe", em Meinolf Dierkes e Claudia von Grote (eds.), *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, Amsterdam, Harwood Academic Publishers, pp. 131-156.
- Durkheim, Émile (1979), *Les Formes Élémentaires de la Vie Religieuse*, Paris, PUF (1912).
- Durkheim, Émile (1997), *A Divisão do Trabalho Social*, Lisboa, Presença (1893).
- Edge, David (1995), "Reinventing the wheel", em Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, James C. Petersen e Trevor Pinch (orgs.), *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks/London/New Delhi, Sage Publications, pp. 3-23.
- Edwards, Christopher (2004), "Evaluating European public awareness of science initiatives: a review of the literature", *Science Communication*, 25 (3), pp. 260-271.
- Eidelman, Jacqueline (1985), "The cathedral of French science. The early years of the 'Palais de la Découverte'", em Terry Shinn e Richard Whitley (orgs.), *Expository Science. Forms and Functions of Popularization. Sociology of the Sciences*, Dordrecht, D. Reidel Publishing Company, pp. 195-207.

- Einsiedel, Albert A. e Edna F. Einsiedel (2004), "Museums as agora: diversifying approaches to engaging publics in research", em David Chittenden, Graham Farmelo e Bruce V. Lewenstein (orgs.), *Creating Connections. Museums and the Public Understanding of Current Research*, Walnut Creek, Altamira Press, pp. 73-86.
- Einsiedel, Edna e Deborah L. Eastlick (2001), "Consensus conferences as deliberative democracy: a communications perspective", *Science Communication*, 21 (4), pp. 323-343.
- Einsiedel, Edna F. (2000), "Understanding "publics" in the public understanding of science", em Meinolf Dierkes e Claudia von Grote (eds.), *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, Amsterdam, Harwood Academic Publishers, pp. 205-215.
- Einsiedel, Edna F. (2008), "Public participation and dialogue", em Massimiano Bucchi e Brian Trench (orgs.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology*, Nova York, Routledge, pp. 173-184.
- Einsiedel, Edna F. e Deborah L. Eastlick (2005), "Conferências de consenso como democracia deliberativa: uma perspectiva das comunicações", em Luísa Massarani, Jon Turney e Ildeu Castro Moreira (orgs.), *Terra Incógnita. A interface entre ciência e público*, Rio de Janeiro, Casa da Ciência/UFRJ, Museu da Vida/Fiocruz e Vieira & Lent, pp. 203-226.
- Elam, Mark e Margareta Bertilsson (2003), "Consuming, engaging and confronting science. The emerging dimensions of scientific citizenship", *European Journal of Social Theory*, 6 (2), pp. 233-251.
- Ellul, Jacques (1977), *Le Système Technicien*, Paris, Calmann-Lévy.
- Eltzinga, A. e A. Jamison (1995), "Changing policy agendas in science and technology", em Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, James C. Petersen e Trevor Pinch (orgs.), *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks, Sage Publications, pp. 572-592.
- Enguita, Mariano F. (2001), *Educar en Tiempos Inciertos*, Madrid, Ediciones Morata.
- Epstein, S. (1995), "The construction of lay expertise: AIDS activism and the forging of credibility in the reform of clinical trials", *Science, Technology & Human Values*, 20 (4), pp. 408-437.
- Etzkowitz, Henry e Loet Leydesdorff (orgs.) (1997), *Universities in the Global Economy. A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, Londres, Cassell Academic.
- Eurydice (2000), *Lifelong Learning: the contribution of education systems in the Member States of European Union*, Bruxelas, Comissão Europeia.
- Eurydice (2006), *O Ensino das Ciências nas Escolas da Europa: Políticas e Investigação*, Bruxelas, Comissão Europeia.
- Evans, Geoffrey e John Durant (1995), "The relationship between knowledge and attitudes in the public understanding of science in Britain", *Public Understanding of Science*, 4 (1), pp. 57-74.
- Ezrahi, Yaron (1996), "A ciência e a ilusão da fuga à política", em Maria Eduarda Gonçalves (org.), *Ciência e Democracia*, Venda Nova, Bertrand Editora, pp. 21-29.
- Fahnestock, Jeanne (2005), "Adaptação da ciência: a vida retórica de fatos científicos", em Luísa Massarani, Jon Turney e Ildeu Castro Moreira (orgs.), *Terra Incógnita. A interface entre ciência e público*, Rio de Janeiro, Casa da Ciência/UFRJ, Museu da Vida/Fiocruz e Vieira & Lent, pp. 77-98.
- Falk, John (org.) (2001a), *Free-Choice Science Education. How we learn science outside of school*, Nova York, Teachers College Press.
- Falk, John (2001b), "Free-choice science learning: framing the discussion", em John Falk (org.), *Free-Choice Science Education. How we learn science outside of school*, Nova York, Teachers College Press, pp. 3-20.
- Falk, John (2002), "The contributions of free-choice learning to public understanding of science", *Interciencia*, 27 (2), pp. 62-65.
- Falk, John e Lynn D. Dierking (2000), *Learning from Museums. Visitor Experiences and the Making of Meaning*, New York, Altamira Press.
- Falk, John, Martin Storksdieck e Lynn D. Dierking (2007), "Investigating public science interest and understanding: evidence for the importance of free-choice learning", *Public Understanding of Science*, 16 (4), pp. 455-469.
- Fayard, Pierre (1992), "Let's stop persecuting people who don't think like Galileo!" *Public Understanding of Science*, 1 (1), pp. 15-16.
- Fayard, Pierre, Paola Catapano e Bruce Lewenstein (2004), "La red internacional sobre comunicación pública de la ciencia y la tecnología. Una breve resena histórica", *Quark (número Conocimiento científico y diversidad cultural)*, 32, pp. 16-23.
- Felt, Ulrike (1993), "Fabricating scientific success stories", *Public Understanding of Science*, 2 (4), pp. 375-390.
- Felt, Ulrike (2000a), "A adaptação do conhecimento científico ao espaço público", em Maria Eduarda Gonçalves (org.), *Cultura Científica e Participação Pública*, Oeiras, Celta Editora, pp. 265-288.
- Felt, Ulrike (2000b), "Why should the public 'understand' science? A historical perspective on aspects of public understanding of science", em Meinolf Dierkes e Claudia von Grote (eds.), *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, Amsterdam, Harwood Academic Publishers, pp. 7-38.
- Felt, Ulrike (org.) (2003a), *OPUS - Optimising Public Understanding of Science and Technology. Final Report* (em <http://www.univie.ac.at/virusss/opus/mpapers.html>).

- Felt, Ulrike (2003b), "When societies encounter 'their' sciences: conceptualising the relationships between sciences and publics", em Ulrike Felt (org.), *OPUS - Optimising Public Understanding of Science and Technology*, pp. 16-46 (relatório em <http://www.univie.ac.at/virusss/opus/mpapers.html>).
- Felt, Ulrike (2003c), "Spaces where publics encounter 'their' sciences", em Ulrike Felt (org.), *OPUS - Optimising Public Understanding of Science and Technology*, pp. 109-117 (relatório em <http://www.univie.ac.at/virusss/opus/mpapers.html>).
- Felt, Ulrike (2003d), "Universities as actors at the science-society interface: similarities and differences in the different national contexts", em Ulrike Felt (org.), *OPUS - Optimising Public Understanding of Science and Technology*, pp. 305-310 (relatório em <http://www.univie.ac.at/virusss/opus/mpapers.html>).
- Felt, Ulrike (2003e), "'One science - many Europes?' On the difficulties of transferring experiences in science-society interactions", em Ulrike Felt (org.), *OPUS - Optimising Public Understanding of Science and Technology*, pp. 645-668 (relatório em <http://www.univie.ac.at/virusss/opus/mpapers.html>).
- Feyerabend, Paul (1993), *Against Method. Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge*, Londres, Verso (1975).
- Fiolhais, Carlos (2011), *A Ciência em Portugal*, Lisboa, Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Foltz, Franz (1999), "Five arguments for increasing public participation in making science policy", *Bulletin of Science, Technology & Society*, 19 (2), pp. 117-127.
- Fonseca, Rui Brito (2010), "O ambiente como ciência nas páginas dos jornais portugueses entre 1976 e 2005: da imprensa 'popular' à imprensa de 'qualidade'", em Rui Brito Fonseca, Lia Vasconcelos, José Manuel Alho e Maria Adília Lopes (orgs.), *Ambiente, Ciência e Cidadãos*, Lisboa, Esfera do Caos Editores, pp. 37-81.
- Fourez, Gérard (1988), "Ideologies and science teaching", *Bulletin of Science, Technology and Society*, 8, pp. 269-277.
- Fourez, Gérard (1997), "Scientific and technological literacy as a social practice", *Social Studies of Science*, 27 (6), pp. 903-936.
- Freeman, Christopher (1992), "Bernal and the 'Social Function of Science'", em, *The Economics of Hope*, London, Pinter Publishers, pp. 3-30.
- Freitas, Eduardo de e Patrícia Ávila (2001), *Inquérito à Cultura Científica dos Portugueses (Relatório Final)*, Lisboa, Observatório das Ciências e das Tecnologias.
- Gago, José Mariano (1990), *Manifesto para a Ciência em Portugal*, Lisboa, Gradiva.
- Gago, José Mariano (1992), "Prefácio", em Rómulo de Carvalho (org.), *A Física no Dia-a-Dia*, Lisboa, Relógio d'Água, pp. 7-11.
- Gascoigne, Toss e Jenni Metcalfe (1997), "Incentives and impediments to scientists communicating through the media", *Science Communication*, 18 (3), pp. 265-282.
- Geertz, Clifford (1978), *A Interpretação das Culturas*, Rio de Janeiro, Zahar Editores.
- Gibbons, Michael e outros (1994), *The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, London, Sage.
- Giddens, Anthony (1988), "Dimensões da Modernidade", *Sociologia, Problemas e Práticas*, 4, pp. 237-251.
- Giddens, Anthony (1992), *As Consequências da Modernidade*, Oeiras, Celta Editora.
- Giddens, Anthony (1994), *Modernidade e Identidade Pessoal*, Oeiras, Celta Editora.
- Giddens, Anthony (1998), "Risk society: the contexts of british politics", em Jane Franklin (org.), *The Politics of Risk Society*, Cambridge, Polity Press, pp. 23-33.
- Giddens, Anthony (2000), "Viver numa sociedade pós-tradicional", em Ulrich Beck, Anthony Giddens e Scott Lash (orgs.), *Modernização Reflexiva. Política, Tradição e Estética na Ordem Social Moderna*, Oeiras, Celta Editora, pp. 53-104.
- Gieryn, Thomas F. (1983), "Boundary-work and the demarcation of science from non-science: strains and interests in professional ideologies of scientists", *American Sociological Review*, 48, pp. 781-795.
- Gieryn, Thomas F. (1995), "Boundaries of science", em Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, James C. Petersen e Trevor Pinch (orgs.), *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks, Sage Publications, pp. 393-443.
- Gieryn, Thomas F. (1996), "Policing STS: a boundary-work souvenir from the smithsonian exhibition on 'science in american life'", *Science, Technology and Human Values*, 21, pp. 100-115.
- Gil, Fernando (1999), "A ciência tal qual se faz e o problema da objectividade", em Fernando Gil (org.), *A Ciência Tal Qual se Faz*, Lisboa, Edições João Sá da Costa, pp. 9-29.
- Gil, Fernando (org.) (1999), *A Ciência Tal Qual se Faz*, Lisboa, Edições João Sá da Costa.
- Gilbert, Jonh (coord.) (2006), *Science Education in Schools: issues, evidence and proposals. A commentary by the Teaching and Learning Research Programme*, Londres, Institute of Education, University of London.
- Gingras, Yves (1995), "Un air de radicalisme. Sur quelques tendances récentes en sociologie de la science et de la technologie", *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, 108, pp. 3-17.
- Gingras, Yves (2000), "Pourquoi le 'Programme Fort' est-il incompris?" *Cahiers Internationaux de Sociologie*, CIX, pp. 235-255.
- Giordan, André (2006), "Partager une science inscrite dans une culture", *Les Cahiers Pédagogiques*, 443, pp. 1-2.

- Godin, Benoit e Yves Gingras (2000), "What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model", *Public Understanding of Science*, 9 (1), pp. 43-58.
- Goffman, Erving (1971), *The Presentation of Self in Everyday Life*, London, Penguin Book.
- Gonçalves, Maria Eduarda (org.) (1996), *Ciência e Democracia*, Venda Nova, Bertrand Editora.
- Gonçalves, Maria Eduarda (org.) (2000a), *Cultura Científica e Participação Pública*, Oeiras, Celta Editora.
- Gonçalves, Maria Eduarda (2000b), "From Northern to Southern Europe. Political motivations behind recent discourse on the 'public understanding of science'", em Meinolf Dierkes e Claudia von Grote (eds.), *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, Amsterdam, Harwood Academic Publishers, pp. 61-74.
- Gonçalves, Maria Eduarda (2004), "Conflicting trends in the relationship between science and society in Portugal", em Fundação Calouste Gulbenkian (org.), *Science Meets Society*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 77-92.
- Gonçalves, Maria Eduarda e Paula Castro (2003), "PUS Policies - introduction" e "Policy-public interface in Portugal", em Ulrike Felt (org.), *OPUS - Optimising Public Understanding of Science and Technology*, pp. 47-58 (relatório em <http://www.univie.ac.at/virusss/opus/mpapers.html>).
- Gonçalves, Maria Eduarda e Paula Castro (2009), "Local is beautiful? Governing science-society relations in Europe", *Portuguese Journal of Social Sciences*, 8 (2), pp. 191-207.
- Gonçalves, Maria Eduarda, Paula Castro e João Arriscado Nunes (2003), "National profile - Portugal", em Ulrike Felt (org.), *OPUS - Optimising Public Understanding of Science and Technology*, pp. 543-561 (relatório em <http://www.univie.ac.at/virusss/opus/mpapers.html>).
- GPEARI (2011), *Sumários Estatísticos - IPCTN.08 (Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional)*, Lisboa, GPEARI - Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais.
- Graham, Jo e Ben Gammon (1999), "Putting learning at the heart of exhibition development. A case study of the Wellcome Wing project", em Eileen Scanlon, Elizabeth Whitelegg e Simeon Yates (orgs.), *Communicating Science: Contexts and Channels*, London/New York, Routledge, pp. 94-109.
- Granado, António (2008), *The Use of Internet in newsgathering among European Science Journalists*, The University of Leeds, Institute of Communications Studies, Leeds (Dissertação de Doutoramento).
- Granado, António e José Victor Malheiros (2001), *Como Falar com Jornalistas sem Ficar à Beira de um Ataque de Nervos*, Lisboa, Gradiva.
- Green, Jeremy (1985), "Media sensationalisation and science. The case of the criminal chromosome", em Terry Shinn e Richard Whitley (orgs.), *Expository Science. Forms and Functions of Popularization. Sociology of the Sciences*, Dordrecht, D. Reidel Publishing Company, pp. 139-161.
- Greenwoodm, M. R. C. e Donna Gerardi Riordan (2001), "Civic scientist/civic duty", *Science Communication*, 23 (1), pp. 28-40.
- Gregory, Jane e Steve Miller (1998), *Science in Public: Communication, Culture and Credibility*, London/New York, Basic Books.
- Griffin, Janette (1999), "Finding evidence of learning in museum settings", em Eileen Scanlon, Elizabeth Whitelegg e Simeon Yates (orgs.), *Communicating Science: Contexts and Channels*, London/New York, Routledge, pp. 110-119.
- Gross, Paul R. e Norman Levitt (1994), *Higher superstition: the academic left and its quarrels with science*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- Grote, Claudia von e Meinolf Dierkes (2000), "Public understanding of science and technology: state of the art and consequences for future research", em Meinolf Dierkes e Claudia von Grote (eds.), *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, Amsterdam, Harwood Academic Publishers, pp. 341-362.
- Gunter, Barrie, Julian Kinderlerer e Deryck Beyleveld (1999), "The media and the public understanding of biotechnology", *Science Communication*, 20 (4), pp. 373-394.
- Habermas, Jurgen (1984), *Mudança Estrutural da Esfera Pública. Investigações quanto a uma categoria da sociedade burguesa*, Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro (1962).
- Habermas, Jurgen (1987), *Técnica e Ciência como 'Ideologia'*, Lisboa, Edições 70 (1968).
- Hagstrom, Warren (1965), *The Scientific Community*, Nova York, Basic Books.
- Hansen, Anders (1994), "Journalistic practices and science reporting in the British press", *Public Understanding of Science*, 3 (2), pp. 111-134.
- Hartman, John (1997), "The popularisation of science through citizen volunteers", *Public Understanding of Science*, 6 (1), pp. 69-86.
- Hazen, R. M. e J. Trefil (1991), *Science Matters: Achieving Scientific Literacy*, Nova York, Doubleday.
- Heath, Christian e Dirk vom Lehn (2008), "Configuring 'interactivity': enhancing engagement in science centres and museums", *Social Studies of Science*, 38 (1), pp. 63-91.
- Hilgartner, Stephen (1990), "The dominant view of popularization: conceptual problems, political uses", *Social Studies of Science*, 20 (3), pp. 519-539.
- Hilgartner, Stephen (2004), "The credibility of science on stage", *Social Studies of Science*, 34 (3), pp. 443-452.

- Hirsch, E. D. (1987), *Scientific Literacy: What Every American Needs to Know*, Boston, Houghton Mifflin.
- Holton, Gerald (1992), "How to think about the 'anti-science' phenomenon", *Public Understanding of Science*, 1 (1), pp. 103-128.
- Holton, Gerald (1998), *A Cultura Científica e os seus Inimigos*, Lisboa, Gradiva (1996).
- Horst, Maja (2008), "In search of dialogue: staging science communication in consensus conferences", em Cheng Donghong, Michel Claessens, Toss Gascoigne, Jenni Metcalfe, Bernad Schiele e Shi Shunke (orgs.), *Communicating Science in Social Contexts. New models, new practices*, s.l, Springer, pp. 259-274.
- House of Lords (2000), *Science and Society*, London, UK House of Lords.
- Hultberg, John (1997), "The two cultures revisited", *Science Communication*, 18 (3), pp. 194-215.
- Inglehart, Ronald (1990), *Culture Shift in Advanced Industrial Society*, Princeton, Princeton University Press.
- INRA-Europe e Report International (1993), *Europeans, Science and Technology. Public Understanding and Attitudes*, Comissão das Comunidades Europeias.
- Irwin, Alan (1994), "Science and its publics: continuity and change in the risk society", *Social Studies of Science*, 24, pp. 168-184.
- Irwin, Alan (1998), *Ciência Cidadã. Um estudo das pessoas, especialização e desenvolvimento sustentável*, Lisboa, Piaget.
- Irwin, Alan (2001), "Constructing the scientific citizen: science and democracy in the biosciences", *Public Understanding of Science*, 10 (1), pp. 1-18.
- Irwin, Alan (2006), "The politics of talk: coming to terms with the 'new' scientific governance", *Social Studies of Science*, 36 (2), pp. 299-320.
- Irwin, Alan (2008), "Risk, science and public communication", em Massimiano Bucchi e Brian Trench (orgs.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology*, Nova York, Routledge, pp. 199-212.
- Irwin, Alan e Brian Wynne (1996), *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Jacobi, Daniel e Bernard Schiele (1993), "Science in magazines, and its readers", *Public Understanding of Science*, 2 (1), pp. 3-20.
- Jasanoff, Sheila (2000), "The 'science wars' and the american politics", em Meinolf Dierkes e Claudia von Grote (eds.), *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, Amsterdam, Harwood Academic Publishers, pp. 39-59.
- Jasanoff, Sheila (2003), "Breaking the waves in science studies: comment on H.M. Collins and Robert Evans, 'The third wave of science studies'", *Social Studies of Science*, 33 (3), pp. 389-400.
- Jenkins, Edgar (1994), "Public understanding of science and science education for action", *Journal of Curriculum Studies*, 26, pp. 601-611.
- Jenkins, Edgar (2006), "School science and citizenship: whose science and whose citizenship?" *Curriculum Journal*, 17 (3), pp. 197-211.
- Jesuíno, Jorge Correia (1995), "Introdução", em Jorge Correia Jesuíno (org.), *A Comunidade Científica Portuguesa nos Finais do Século XX. Comportamentos, Atitudes e Expectativas*, Oeiras, Celta Editora, pp. 1-10.
- Jesuíno, Jorge Correia (1996), "Imagens e contextos da ciência", em Maria Eduarda Gonçalves (org.), *Ciência e Democracia*, Lisboa, Bertrand, pp. 161-198.
- Jesuíno, Jorge Correia e outros (1995), *A Comunidade Científica Portuguesa nos Finais do Século XX. Comportamentos, Atitudes e Expectativas*, Oeiras, Celta Editora.
- Johnston, Ron e Rolf Blumentritt (1998), "Knowledge moves to center stage", *Science Communication*, 20 (1), pp. 99-105.
- Joss, Simon (org.) (1999), "Public participation in science and technology (special issue)", *Science and Public Policy*, 26 (5), pp. 290-373.
- Jurdant, Baudouin (1993), "Popularization of science as the autobiography of science", *Public Understanding of Science*, 2 (4), pp. 365-373.
- Jurdant, Baudouin (2006), "Falar a ciência?" em Carlos Vogt (org.), *Cultura Científica: Desafios*, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo / FAPESP, pp. 45-55.
- Kim, Hak-Soo (2007), "A new model for communicative effectiveness of science", *Science Communication*, 28 (3), pp. 287-313.
- Kirby, David A. (2008), "Hollywood knowledge: communication between scientific and entertainment cultures", em Cheng Donghong, Michel Claessens, Toss Gascoigne, Jenni Metcalfe, Bernad Schiele e Shi Shunke (orgs.), *Communicating Science in Social Contexts. New models, new practices*, s.l, Springer, pp. 165-180.
- Knorr-Cetina, Karin (1981), *The Manufacture of Knowledge. An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*, Oxford, Pergamon Press.
- Knorr-Cetina, Karin (1982), "Scientific communities or transepistemic arenas of research? A critique of quasi-economic models of science", *Social Studies of Science*, 12 (1), pp. 101-130.

- Knorr-Cetina, Karin (1992), "The couch, the cathedral, and the laboratory: on the relationship between experiment and laboratory in science", em Andrew Pickering (org.), *Science as Practice and Culture*, Chicago/Londres, The University of Chicago Press, pp. 113-138.
- Knorr-Cetina, Karin (1999), "A comunicação na ciência", em Fernando Gil (org.), *A Ciência Tal Qual se Faz*, Lisboa, Edições João Sá da Costa, pp. 375-393.
- Kuhn, Thomas (1970), *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, The University of Chicago Press (1962).
- Kuhn, Thomas (1989), *A Tensão Essencial*, Lisboa, Edições 70 (1977).
- Kuhn, Thomas (1991), "The road since structure", em A. Fine, M. Forbes e L. Wessels (orgs.), *Proceedings of the 1990 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, Vol. II: Symposia and Invited Papers, East Lansing, Philosophy of Science Association, pp. 3-13.
- Labasse, Bertrand (1999), *La Médiation des Connaissances Scientifiques et Techniques. Rapport à la Direction Générale XII de la Commission Européenne*, Bruxells, Commission Européenne.
- LaFollete, Marcel C. (1995), "Editorial: Wielding history like a hammer", *Science Communication*, 16 (3), pp. 235-241.
- Lakatos, Imre (1983), *La Metodología de los Programas de Investigación Científica*, Madrid, Alianza Editorial.
- Lakatos, Imre e Paul K. Feyerabend (1999), *For and Against Method*, Chicago, The University of Chicago Press.
- Lash, Scott (2000), "A reflexividade e os seus duplos. Estrutura, estética, comunidade", em Ulrich Beck, Anthony Giddens e Scott Lash (orgs.), *Modernização Reflexiva. Política, Tradição e Estética na Ordem Social Moderna*, Oeiras, Celta Editora, pp. 105-164.
- Latour, Bruno (1986), "The power of association", em John Law (org.), *Power, Action and Belief. A new Sociology of Knowledge*, Londres, Routledge, pp. 264-280.
- Latour, Bruno (1989), *La Science en Action. Introduction à la Sociologie des Sciences*, Paris, Gallimard.
- Latour, Bruno (1993), *We have never been modern*, Londres, Harvester Wheatsheaf.
- Latour, Bruno e Steve Woolgar (1986), *Laboratory Life. The Social Construction of Scientific Facts*, Princeton, Princeton University Press.
- Laugksch, Rudiger C. (2000), "Scientific literacy: a conceptual overview", *Science Education*, 84, pp. 71-94.
- Law, John (org.) (1986), *Power, Action and Belief. A New Sociology of Knowledge*, Londres, Routledge.
- Layton, David, Edgar Jenkins, Sally MacGill e Angela Davey (1993), *Inarticulate Science? Perspectives on the Public Understanding of Science and Some Implications for Science Education*, Leeds, Leeds Media Services.
- Leach, Edmund (1992), "Universais culturais e singularidade das culturas", em AAVV (org.), *A Ciência como Cultura*, Lisboa, Imprensa Nacional - Casa da Moeda, pp. 17-26.
- Leach, Melissa, Ian Scoones e Brian Wynne (2005), *Science and Citizens. Globalization and the Challenge of Engagement*, London, Zed Books.
- Lee, Stuart e Wolff-Michael Roth (2003), "Science and the 'Good Citizen': Community-Based Scientific Literacy", *Science, Technology & Human Values*, 28 (3), pp. 403-424.
- Leggett, Monica e Marie Finlay (2001), "Science, story, and image: a new approach to crossing the communication barrier posed by scientific jargon", *Public Understanding of Science*, 10 (1), pp. 157-171.
- Lévy-Leblond, Jean-Marc (1992), "About misunderstandings about misunderstandings", *Public Understanding of Science*, 1 (1), pp. 17-21.
- Lévy-Leblond, Jean-Marc (2003), "Una cultura sin cultura. Reflexiones críticas sobre la 'cultura científica'", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 1 (1), pp. 139-151.
- Lévy-Leblond, Jean-Marc (2005), "Defi'ciências", em Luísa Massarani, Jon Turney e Ildeu Castro Moreira (orgs.), *Terra Incógnita. A interface entre ciência e público*, Rio de Janeiro, Casa da Ciência/UFRJ, Museu da Vida/Fiocruz e Vieira & Lent, pp. 41-48.
- Lévy-Leblond, Jean-Marc (2006a), "Cultura científica: impossível e necessária", em Carlos Vogt (org.), *Cultura Científica: Desafios*, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo / FAPESP, pp. 28-43.
- Lévy-Leblond, Jean-Marc (2006b), "Mettre la science en culture", *Les Cahiers Pédagogiques*, 443, pp.
- Lewenstein, Bruce V. (1992), "The meaning of 'public understanding of science' in the United States after World War II", *Public Understanding of Science*, 1 (1), pp. 45-68.
- Lewenstein, Bruce V. (1995a), "Science and the media", em Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, James C. Petersen e Trevor Pinch (orgs.), *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks, Sage Publications, pp. 343-360.
- Lewenstein, Bruce V. (1995b), "From Fax to Facts: Communication in the Cold Fusion Saga", *Social Studies of Science*, 25 (3), pp. 403-436.
- Lewenstein, Bruce V. (1996), "Que tipo de programas de 'compreensão da ciência pelo público em geral' melhor servem uma democracia?" em Maria Eduarda Gonçalves (org.), *Ciência e Democracia*, Venda Nova, Bertrand Editora, pp. 311-329.
- Leydesdorff, Loet (1993), "Why the statement 'Plasma-membrane transport is rate-limiting for its metabolism in rat-liver parenchymal cells' cannot meet the public", *Public Understanding of Science*, 2 (4), pp. 351-364.

- Lindley, Robert M (2000), "Economias baseadas no conhecimento", em Maria João Rodrigues (org.), *Para uma Europa da Inovação e do Conhecimento*, Oeiras, Celta Editora, pp. 33-78.
- Lipovetsky, Gilles (1988), *A Era do Vazio. Ensaio sobre o Individualismo Contemporâneo*, Lisboa, Relógio de Água.
- Locke, Simon (1999), "Golem science and the public understanding of science: from defice to dilemma", *Public Understanding of Science*, 8 (2), pp. 75-92.
- Logan, Robert A. (2001), "Science mass communication: its conceptual history ", *Science Communication*, 23 (2), pp. 135-163.
- Luhmann, Niklas (1982), *The Differentiation of Society*, New York, Columbia University Press.
- Luhmann, Niklas (1993), *A Improbabilidade da Comunicação*, Vega.
- Luís, Cristina e outros (2010), "Attitude of biological sciences researchers towards communicating with the public. The Portuguese perspective", comunicação apresentada no *Congreso Español de Sociología*, 1 a 2 de Julho, Pamplona/Espanha.
- Lynch, Michael e Simon Cole (2005), "Science and technology studies on trial: dilemmas of expertise", *Social Studies of Science*, 35 (2), pp. 269-311.
- Lyon, David (1992), *A Sociedade da Informação*, Oeiras, Celta Editora.
- Lyotard, Jean-François (1989), *A Condição Pós-Moderna*, Lisboa, Gradiva.
- Macdonald, Sharon (1996), "Authorising science: public understanding of science in museums", em Alan Irwin e Brian Wynne (orgs.), *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 152-171.
- Macdonald, Sharon e Roger Silverstone (1992), "Science in display: the representation of scientific controversy in museum exhibitions", *Public Understanding of Science*, 1 (1), pp. 69-87.
- Machado, Fernando Luís e Idalina Conde (1988), "A divulgação científica em Portugal: do lado da produção", *Sociologia, Problemas e Práticas*, 5, pp. 11-38.
- Machado, Fernando Luís e Idalina Conde (1989), "Públicos da divulgação científica: imagens e sociografia", *Sociologia, Problemas e Práticas*, 6, pp. 81-100.
- Machado, Fernando Luís e António Firmino da Costa (1998), "Processos de uma modernidade inacabada: mudanças estruturais e mobilidade social", em José Manuel Viegas e António Firmino da Costa (org.), *Portugal, que Modernidade?* Oeiras, Celta Editora, pp. 17-44.
- Machado, Fernando Luís, Patrícia Ávila e António Firmino da Costa (1995), "Origens sociais e estratificação dos cientistas", em Jorge Correia Jesuino (org.), *A Comunidade Científica Portuguesa nos Finais do Século XX*, Oeiras, Celta Editora, pp. 109-133.
- MacLeod, Roy (1996), "A ciência e a democracia: reflexões históricas sobre descontentamentos actuais", em Maria Eduarda Gonçalves (org.), *Ciência e Democracia*, Venda Nova, Bertrand Editora, pp. 31-61.
- Maienschein, Jane (1999), "To the Future - arguments for scientific literacy ", *Science Communication*, 21 (1), pp. 75-87.
- Malone, Ruth E., Elizabeth Boyd e Lisa A. Bero (2000), "Science in the news: journalists' constructions of passive smoking as a social problem", *Social Studies of Science*, 30 (5), pp. 713-735.
- Mannheim, Karl (1962), *O Homem e a Sociedade: Estudos sobre a Estrutura Social Moderna*, Rio de Janeiro, Zahar Editores.
- Mannheim, Karl (1974), "O problema de uma sociologia do conhecimento", em Antonio Roberto Bertelli, Moacir G. Soares Palmeira e Otácio Guilherme Velho (orgs.), *Sociologia do Conhecimento*, Rio de Janeiro, Zahar Editores, pp. 13-80 (1952).
- Manzini, Sibusiso (2003), "Effective communication of science in a culturally diverse society ", *Science Communication*, 25 (2), pp. 191-197.
- Marcuse, Herbert (1991), *One-Dimensional Man. Studies in the Ideology of Advanced Industrial Society*, London, Routledge (1964).
- Marec, Joelle Le e Igor Babou (2008), "Words and figures of the public: the misunderstanding in scientific communication", em Cheng Donghong, Michel Claessens, Toss Gascoigne, Jenni Metcalfe, Bernad Schiele e Shunke Shi (orgs.), *Communicating Science in Social Contexts. New models, new practices*, s.l, Springer, pp. 39-54.
- Martín-Sempere, María José, Belén Garzón-García e Jesús Rey-Rocha (2008), "Scientists' motivation to communicate science and technology to the public: surveying participants at the Madrid Science Fair", *Public Understanding of Science*, 17 (3), pp. 349-367.
- Martins, Susana da Cruz (2005), "Portugal, um lugar de fronteira na Europa: uma leitura de indicadores socioeducacionais", *Sociologia, Problemas e Práticas*, 49, pp. 141-161.
- Massarani, Luísa e Ildeu de Castro Moreira (2004), "Divulgación de la ciência: perspectivas históricas y dilemas permanentes", *Quark (número Conocimiento científico y diversidad cultural)*, 32, pp. 30-35.
- Massarani, Luísa (org.) (2010), *Jornalismo e Ciência. Uma perspectiva ibero-americana*, Rio de Janeiro, Museu da Vida/Casa Osvaldo Cruz/Fiocruz.

- Mazzolini, Renato G. (org.) (2002), *Andare al museo. Motivazioni, comportamenti e impatto cognitivo*, Trento, Giunta della Provincia Autonoma di Trento.
- McCormick, Sabrina (2007), "Democratizing science movements: a new framework for mobilization and contestation", *Social Studies of Science*, 37 (4), pp. 609-623.
- Mendes, Hugo (2003), "Visibilidade da ciência nos mass media", em Maria Eduarda Gonçalves (org.), *Os Portugueses e a Ciência*, Lisboa, Dom Quixote, pp. 31-78.
- Mendonça, Helena (2006), *Jornalismo e Ciência*, ISCTE, Lisboa (Dissertação de Mestrado).
- Merton, Robert (1968), *Sociologia. Teoria e Estrutura*, São Paulo, Editora Mestre Jou.
- Merton, Robert (1970), *Science, Technology and Society in Seventeenth-Century England*, Nova York/Evanston/Londres, Harper Torchbooks (1938).
- Merton, Robert (1973a), *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations* (organização e introdução de Norman W. Storer), Chicago/Londres, The University of Chicago Press.
- Merton, Robert (1973b), "Science and the social order", em, *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago/Londres, The University of Chicago Press, pp. 254-266 (1938).
- Merton, Robert (1973c), "The normative structure of science", em, *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago/Londres, The University of Chicago Press, pp. 267-278 (1942).
- Merton, Robert (1973d), "Priorities in scientific discovery", em, *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago/Londres, The University of Chicago Press, pp. 286-324 (1957).
- Merton, Robert (1973e), "Behavior patterns of scientists", em, *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago/Londres, The University of Chicago Press, pp. 325-342 (1968).
- Merton, Robert (1973f), "Multiple discoveries as strategic research site", em, *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago/Londres, The University of Chicago Press, pp. 371-382 (1963).
- Merton, Robert (1973g), "'Recognition' and 'excellence': instructive ambiguities", em, *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago/Londres, The University of Chicago Press, pp. 419-438 (1960).
- Merton, Robert (1973h), "The Matthew effect in science", em, *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago/Londres, The University of Chicago Press, pp. 439-459 (1968).
- Merton, Robert (1973i), "Age, aging and age structure on science", em, *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago/Londres, The University of Chicago Press (com Harriet Zucherman), pp. 497-559.
- Merton, Robert (1973j), "Institutionalized patterns of evaluation in science", em, *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago/Londres, The University of Chicago Press (com Harriet Zucherman), pp. 460-496.
- Merton, Robert (1979a), *The Sociology of Science. An Episodic Memoir*, Carbondale/Edwardsville, Southern Illinois University Press.
- Merton, Robert (1979b), *A Ambivalência Sociológica e Outros Ensaios*, Rio de Janeiro, Zahar Editores.
- Merton, Robert (1996), *On Social Structure and Science (organização e introdução de Piotr Sztompka)*, Chicago/Londres, The University of Chicago Press.
- Michael, Mike (1992), "Lay discourses of science: science-in-general, science -in-particular and self", *Science, Technology & Human Values*, 17 (3), pp. 313-333.
- Michael, Mike (1998), "Between citizen and consumer: multiplying the meanings of 'public understanding of science'", *Public Understanding of Science*, 7 (4), pp. 313-327.
- Miles, Roger e Alan Tout (1992), "Exhibitions and the public understanding of science", em John Durant (org.), *Museums and the Public Understanding of Science*, Londres, Science Museum e Committee on the Public Understanding of Science, pp. 27-33.
- Miller, Boaz (2009), "What does it mean that PRIMES is in P? Popularization and distortion revisited", *Social Studies of Science*, 39 (2), pp. 257-288.
- Miller, Jon D. (1983), "Scientific literacy: a conceptual and empirical review", *Daedalus*, 112 (2), pp. 29-48.
- Miller, Jon D. (1992), "Toward a scientific understanding of the public understanding of science and technology", *Public Understanding of Science*, 1 (1), pp. 23-26.
- Miller, Jon D. (1993), "Theory and measurement in the public understanding of science: A rejoinder to Bauer and Schoon", *Public Understanding of Science*, 2 (3), pp. 235-243.
- Miller, Jon D. (1998), "The measurement of civic scientific literacy", *Public Understanding of Science*, 7 (3), pp. 203-223.
- Miller, Jon D. e Rafael Pardo (2000), "Civic scientific literacy and attitude to science and technology: a comparative analysis of the European Union, the United States, Japan, and Canada", em Meinolf Dierkes e Claudia von Grote (eds.), *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, Amsterdam, Harwood Academic Publishers, pp. 81-129.
- Miller, Steve (2001), "Public understanding of science at crossroads", *Public Understanding of Science*, 10 (1), pp. 115-120.

- Miller, Steve (2005), "Os cientistas e a compreensão pública da ciência", em Luísa Massarani, Jon Turney e Ildu Castro Moreira (orgs.), *Terra Incógnita. A interface entre ciência e público*, Rio de Janeiro, Casa da Ciência/UFRJ, Museu da Vida/Fiocruz e Vieira & Lent, pp. 115-132.
- Miller, Steve e outros (2002), *Report from the expert group 'Benchmarking the promotion of RTD culture and public understanding of science'*, European Commission.
- Mills, C. Wright (1974), "Consequências metodológicas da sociologia do conhecimento", em Antonio Roberto Bertelli, Moacir G. Soares Palmeira e Otácio Guilherme Velho (orgs.), *Sociologia do Conhecimento*, Rio de Janeiro, Zahar Editores, pp. 127-143 (1940).
- MORI (2001), *The role of scientists in public debate*, Londres, The Wellcome Trust.
- Moscovici, Serge (1976), *La Psychanalyse, son image et son public*, Paris, PUF (1961).
- Moscovici, Serge (2000), *Social Representations: Explorations in Social Psychology*, Cambridge, Polity Press.
- Mulkay, Michael (1979), *Science and Sociology of Knowledge*, Londres, George Allen & Unwin.
- Mulkay, Michael (1994), "Embryos in the news", *Public Understanding of Science*, 3 (1), pp. 33-51.
- Mulkay, Michael e G. Nigel Gilbert (1983a), "Opening pandora's box. Sociology of the arts and sciences", *Sociology of the Arts and Sciences*, 4, pp. 113-139.
- Mulkay, Michael e G. Nigel Gilbert (1983b), "Scientists' theory talk", *Canadian Journal of Sociology*, 8, pp. 179-197.
- Neidhardt, Friedhelm (1993), "The public as a communication system", *Public Understanding of Science*, 2 (4), pp. 339-350.
- Nelkin, Dorothy (1987), *Selling Science. How the Press Covers Science and Technology*, New York, W. H. Freeman and Company.
- Nelkin, Dorothy (1994), "Promotional metaphors and their popular appeal", *Public Understanding of Science*, 3 (1), pp. 25-31.
- Nowotny, Helga (1993), "Socially distributed knowledge. Five spaces for science to meet the public", *Public Understanding of Science*, 2 (4), pp. 307-319.
- Nowotny, Helga, Peter Scott e Michael Gibbons (2001), *Rethinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, Cambridge, Polity Press.
- NSF (2010), *Science and Engineering Indicators: 2010*, EUA, National Science Foundation.
- Nunes, João Arriscado (1996), "A política do trabalho científico: articulação local, conversão reguladora e ação à distância", em Maria Eduarda Gonçalves (org.), *Ciência e Democracia*, Venda Nova, Bertrand Editora, pp. 251-276.
- Nunes, João Arriscado (2001), "Laboratórios, escalas e mediações na investigação biomédica: a oncologia entre o global e o local", em João Arriscado Nunes e Maria Eduarda Gonçalves (orgs.), *Enteados de Galileu? A Semiperiferia no Sistema Mundial da Ciência*, Porto, Edições Afrontamento, pp. 33-75.
- Nunes, João Arriscado (2004), "O que se entende por cultura científica nas sociedades baseadas no conhecimento?", comunicação apresentada na *Conferência "Prioridade à cultura científica"*, Conselho dos Laboratórios Associados, 21 de Junho de 2004, Coimbra/Portugal.
- OCT/MCT (1998), *Inquérito à Cultura Científica dos Portugueses 1996/97*, Lisboa, Observatório das Ciências e das Tecnologias / Ministério da Ciência e da Tecnologia.
- Oliveira, Luísa (2008), *Sociologia da Inovação. A construção social das técnicas e dos mercados*, Oeiras, Celta Editora.
- Osborne, J. e outros (2002), "What 'ideias about science' should be taught in school science?" *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (7), pp. 692-720.
- Osborne, Jonathan, Richard Duschl e Robert Fairbrother (2002), *Breaking the Mould? Teaching Science for Public Understanding*, London, The Nuffield Foundation.
- Paisley, William J. (1998), "Scientific literacy and the competition for public attention and understanding", *Science Communication*, 20 (1), pp. 70-80.
- Paiva, Rita (2005), *Gaston Bachelard. A Imaginação na Ciência, na Poética e na Sociologia*, São Paulo, Annablume/Fapesp.
- Pardo, Rafael e Félix Calvo (2006), "Mapping perceptions of science in end-of-century Europe", *Science Communication*, 28 (1), pp. 3-46.
- Parsons, Talcott (1991), *The Social System*, New York, Routledge (1951).
- Pearson, Gillian (2001), "The participation of scientists in public understanding of science activities: the policy and practice of the U.K. Research Councils", *Public Understanding of Science*, 10 (1), pp. 121-137.
- Pearson, Gillian, Susan M. Pringle e Jeffery N. Thomas (1997), "Scientists and the public understanding of science", *Public Understanding of Science*, 6 (3), pp. 279-289.
- Peters, Hans Peter (2000a), "From information to attitudes? Thoughts on the relationship between knowledge about science and technology and attitudes toward technologies", em Meinolf Dierkes e Claudia von Grote (eds.), *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, Amsterdam, Harwood Academic Publishers, pp. 265-286.

- Peters, Hans Peter (2000b), "A interação entre jornalistas e peritos científicos: conflito e cooperação entre duas culturas profissionais", *Revista de Comunicação e Linguagens*, 27, pp. 213-235.
- Peters, Hans Peter (2008), "Scientists as public experts", em Massimiano Bucchi e Brian Trench (orgs.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology*, Nova York, Routledge, pp. 131-146.
- Peters, Hans Peter, Harald Heinrichs, Arlena Jung, Monika Kallfass e Imme Petersen (2008), "Medialization of science as a prerequisite of its legitimization and political relevance", em Cheng Donghong, Michel Claessens, Toss Gascoigne, Jenni Metcalfe, Bernad Schiele e Shunke Shi (orgs.), *Communicating Science in Social Contexts. New models, new practices*, s.l, Springer, pp. 71-91.
- Pickering, Andrew (org.) (1992), *Science as Practice and Culture*, Chicago/Londres, The University of Chicago Press.
- Pinto, José Madureira (1994), "Uma reflexão sobre políticas culturais", em AAVV (org.), *Dinâmicas Culturais, Cidadania e Desenvolvimento Local*, Lisboa, Associação Portuguesa de Sociologia.
- Pinto, José Madureira (2001), "Ciências e progresso: convicções de um sociólogo", *Cadernos de Ciências Sociais*, 21/22, pp. 33-69.
- Pinto, José Madureira (2007), "Ciências e progresso: contributos para uma epistemologia reformista", em, *Indagação Científica, Aprendizagens Escolares, Reflexividade Social*, Porto, Edições Afrontamento, pp. 13-68.
- Pitkin, Catherine e Anne M. Leitch (2004), "Science communication as community engagement: a case in regional australia", comunicação apresentada no *8th PCST International Conference: Scientific Knowledge and Cultural Diversity*, 3 a 6 de Junho, Barcelona/Espanha.
- Pitrelli, Nico (2003), "The crisis of the 'public understanding of science' in Great Britain", *Journal of Science Communication*, 2 (1), pp. 1-9.
- Polanyi, Michael (1962), "The republic of science: its political and economic theory", *Minerva*, 1, pp. 54-73.
- Popper, Karl R. (1974), *A Sociedade Aberta e os Seus Inimigos* (2º volume), Belo Horizonte, Itatiaia (1957).
- Popper, Karl R. (1975a), *The Logic of Scientific Discovery*, Londres, Hutchinson of London (1959).
- Popper, Karl R. (1975b), *Conhecimento Objetivo. Uma Abordagem Evolucionária*, Belo Horizonte, Itatiaia (1972).
- Powell, Maria C. e Mathilde Colin (2008), "Meaningful citizen engagement in science and technology: What would it really take?" *Science Communication*, 30 (1), pp. 126-136.
- Prewitt, K. (1982), "The public and the science policy", *Science, Technology & Human Values*, 7 (2), pp. 5-14.
- Raichvarg, Daniel (2005), *Sciences Pour Tous?* Paris, Gallimard.
- Raichvarg, Daniel e Jean Jacques (1991), *Savants et Ignorants*, Paris, Éditions du Seuil.
- Ramalho, Glória (1994), *As Nossas Crianças e a Matemática*, Lisboa, Gabinete de Estudos e Planeamento do Ministério da Educação.
- Ramalho, Glória (1996), *As Nossas Crianças e as Ciências da Natureza*, Lisboa, Gabinete de Estudos e Planeamento do Ministério da Educação.
- Ramsey, Shirley (1994), "Science and technology: when do they become front page news?" *Public Understanding of Science*, 3 (1), pp. 71-82.
- Reich, Robert B. (1996), *O Trabalho das Nações. Preparando-nos para o Capitalismo do Século XXI*, Lisboa, Quetzal Editores.
- Reingold, Nathan (1985), "Metro-Goldwyn-Mayer meets the atom bomb", em Terry Shinn e Richard Whitley (orgs.), *Expository Science. Forms and Functions of Popularization. Sociology of the Sciences*, Dordrecht, D. Reidel Publishing Company, pp. 229-245.
- Rennie, Leonie e Terence McClafferty (1999), "Science centres and science learning", em Eileen Scanlon, Elizabeth Whitelegg e Simeon Yates (orgs.), *Communicating Science: Contexts and Channels*, London/New York, Routledge, pp. 62-93.
- Restivo, Sal (1988), "Modern science as a social problem", *Social Problems*, 35 (3), pp. 206-225.
- Revuelta, Gemma (1998), "The New York Times cura el cáncer", *Quark*, (online), 12 (em <http://www.imim.es/quark/num12/012048.htm>)
- Riise, Jan (2008), "Bringing science to the public", em Cheng Donghong, Michel Claessens, Toss Gascoigne, Jenni Metcalfe, Bernad Schiele e Shi Shunke (orgs.), *Communicating Science in Social Contexts. New models, new practices*, s.l, Springer, pp. 301-309.
- Rip, Arie (2003), "Constructing expertise: in a third wave of science studies?" *Social Studies of Science*, 33 (3), pp. 419-434.
- Rodrigues, Maria de Lurdes, Joana Duarte e Ana Paula Gravito (2000), "Os portugueses perante a ciência. O inquérito de 1996/97", em Maria Eduarda Gonçalves (org.), *Cultura Científica e Participação Pública*, Oeiras, Celta Editora, pp. 33-39.
- Roland, Marie-Claude (2006), "Convite aos pesquisadores para uma reflexão sobre suas práticas de pesquisa", em Carlos Vogt (org.), *Cultura Científica: Desafios*, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo / FAPESP, pp. 47-82.
- Roqueplo, Philippe (1974), *Le Partage du Savoir. Science, Culture, Vulgarisation*, Paris, Seuil.

- Rosenberg, Nathan (1994), *Exploring the Black Box. Technology, Economics and History*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Rowe, Gene e Lynn J. Frewer (2005), "A typology of public engagement mechanisms", *Science, Technology & Human Values*, 30 (2), pp. 251-290.
- Royal Society (1985), *The Public Understanding of Science*, Londres, Royal Society.
- Ruivo, Beatriz (1998), *As Políticas de Ciência e de Tecnologia e o Sistema de Investigação*, Lisboa, Imprensa Nacional Casa da Moeda.
- Santos, Boaventura de Sousa (1987), *Um Discurso sobre as Ciências*, Porto, Afrontamento.
- Santos, Boaventura de Sousa (1989), *Introdução a uma Ciência Pós-Moderna*, Porto, Afrontamento.
- Santos, Boaventura de Sousa (2000), *A Crítica da Razão Indolente. Contra o Desperdício da Experiência*, Porto, Afrontamento.
- Schiele, Bernad (2008a), "On and about the deficit model in a age of free flow", em Cheng Donghong, Michel Claessens, Toss Gascoigne, Jenni Metcalfe, Bernad Schiele e Shunke Shi (orgs.), *Communicating Science in Social Contexts. New models, new practices*, s.l, Springer, pp. 93-117.
- Schiele, Bernad (2008b), "Science museums and science centres", em Massimiano Bucchi e Brian Trench (orgs.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology*, Nova York, Routledge, pp. 27-38.
- Schiele, Bernard, Michel Amyot e Claude Benoit (1994), "Introduction", em Bernard Schiele (org.), *When Science Becomes Culture. World Survey of Scientific Culture*, Boucherville - Quebec, University of Ottawa Press, pp. 1-11.
- SCORE (2008), *Practical Work in Science: a report and proposal for a strategic framework*, Londres, SCORE Science Community Representing Education.
- Sebastião, João (1998), "Os dilemas da escolaridade: universalização, diversidade e inovação", em José Manuel Viegas e António Firmino da Costa (org.), *Portugal, que Modernidade?* Oeiras, Celta Editora, pp. 311-327.
- Shamos, Morris H. (1995), *The Myth of Scientific Literacy*, New Jersey, Rutgers University Press.
- Shapin, Steven (1999), *A Revolução Científica*, Algés, Difel.
- Shapin, Steven (1992), "Why the public ought to understand science-in-the-making", *Public Understanding of Science*, 1 (1), pp. 27-30.
- Shapin, Steven e Barry Barnes (1977), "Science, nature and controle: interpreting mechanics' institutes", *Social Studies of Science*, 7 (1), pp. 31-74.
- Shen, Benjamim (1975), "Science literacy and the public understanding of science", em S. Day (org.), *Communication of Scientific Information*, Basel, Krager, pp. 44-52.
- Shinn, Terry e Richard Whitley (orgs.) (1985), *Expository Science: Forms and Functions of Popularization. Sociology of the Sciences*, Dordrecht, D. Reidel Publishing Company.
- Silva, Iolanda Ribeiro e Maria Alice Fontes (2004), *Uma Nova Forma de Aprender Ciências. A Educação em Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS)*, Porto, Edições Asa.
- Silverstone, Roger (1992), "The medium is the museum: on objects and logics in time and spaces", em John Durant (org.), *Museums and the Public Understanding of Science*, Londres, Science Museum e Committee on the Public Understanding of Science, pp. 34-42.
- Sismondo, Sergio (2004), *An Introduction to Science and Technology Studies*, Oxford, Blackwell Publishing.
- Siune, Karen (2009), *Challenging Futures of Science in Society. Emerging trends and cutting-edge issues*, Luxemburgo, Comunidades Europeias.
- Snow, C. P. (1996), *As Duas Culturas*, Lisboa, Editorial Presença (1959).
- Soete, Luc (2000), "A economia baseada no conhecimento num mundo globalizado: desafios e potencial", em Maria João Rodrigues (org.), *Para uma Europa da Inovação e do Conhecimento*, Oeiras, Celta Editora, pp. 3-31.
- Sokal, Alan e Jean Bricmont (1999), *Imposturas Intelectuais*, Lisboa, Gradiva.
- Solomon, Joan (1996), "School science and the future of scientific culture", *Public Understanding of Science*, 5 (2), pp. 157-165.
- Solomon, Joan e G. Aikenhead (1994), *STS Education - International Perspectives on Reform*, New York, Teachers College Press.
- Solomon, Joan e José Mariano Gago (1998), *Science in School and the Future of Scientific Culture in Europe*, Luxemburgo (Euroscientia Conference, Lisboa, 1994).
- Sonnert, Gerhard e Gerald Holton (2002), *Ivory Bridges. Connecting Science and Society*, Cambridge/Massachusetts, The MIT Press.
- Sorensen, Knut, Margrethe Aune e Morten Hatling (2000), "Against linearity - on the cultural appropriation of science and technology", em Meinolf Dierkes e Claudia von Grote (eds.), *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, Amsterdam, Harwood Academic Publishers, pp. 237-257.
- Star, Susan Leigh e James R. Griesemer (1989), "Institutional ecology, `translations' and boundary objects: amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39", *Social Studies of Science*, 19 (3), pp. 387-420.
- Stehr, Nico (1994), *Knowledge Societies*, London, Sage.

- Stehr, Nico (2000), "Le savoir en tant que pouvoir d'action", *Sociologie et Société*, XXXII (1), pp. 157-170.
- Steinke, Jocelyn (1995), "Reaching readers: assessing readers' impressions of science news", *Science Communication*, 16 (4), pp. 432-453.
- Storer, Norman W. (1966), *The Social System of Science*, Holt, Rinehart & Winston.
- Storksdieck, Martin e John H. Falk (2004), "Evaluating public understanding of research projects and initiatives", em David Chittenden, Graham Farmelo e Bruce V. Lewenstein (orgs.), *Creating Connections. Museums and the Public Understanding of Current Research*, Walnut Creek, Altamira Press, pp. 87-108.
- Sturgis, Patrick e Nick Allum (2004), "Science in society: re-evaluating the deficit model of public attitudes", *Public Understanding of Science*, 13 (1), pp. 55-74.
- Thomas, Geoffrey e John Durant (1987), "Why should we promote the public understanding of science?" *Scientific Literary Papers*, 1, pp. 1-14.
- Tocqueville, Alexis de (1980), *Da Democracia na América*, Porto, Rés (1840).
- Touraine, Alain (1970), *A Sociedade Post-Industrial*, Lisboa, Moraes Editores.
- Trench, Brian (1998), "Science reporting in Europe: from comparison to critique", comunicação apresentada na *5th PCST International Conference: Science Without Frontiers*, 17 a 19 de Setembro de 1998, Berlim/Alemanha.
- Trench, Brian (2008a), "Towards an analytical framework of science communication models", em Cheng Donghong, Michel Claessens, Toss Gascoigne, Jenni Metcalfe, Bernad Schiele e Shunke Shi (orgs.), *Communicating Science in Social Contexts. New models, new practices*, s.l, Springer, pp. 119-135.
- Trench, Brian (2008b), "Turning science communication inside-out", em Massimiano Bucchi e Brian Trench (orgs.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology*, Nova York, Routledge, pp. 185-198.
- Trench, Brian e Kirk Junker (2001), "How scientists view their public communication", comunicação apresentada na *6th PCST International Conference: Trends in Science Communication Today - Bridging the Gap Between Theory and Practice*, 1 a 3 de Fevereiro de 2001, Geneve/Suíça.
- Turner, Stephen (2001), "What is the problem with experts?" *Social Studies of Science*, 31 (1), pp. 123-149.
- Turney, Jon (1994), "Teaching science communication: courses, curricula, theory and practice", *Public Understanding of Science*, 3 (4), pp. 435-443.
- Turney, Jon (1999), "The word and the world: engaging with science in print", em Eileen Scanlon, Elizabeth Whitelegg e Simeon Yates (orgs.), *Communicating Science: Contexts and Channels*, London/New York, Routledge, pp. 120-133.
- Valenduc, Gérard e Patricia Vendramin (2003), "Public consultation and foresight exercises across six European countries: similarities and differences", em Ulrike Felt (org.), *OPUS - Optimising Public Understanding of Science and Technology*, pp. 356-361 (relatório em <http://www.univie.ac.at/virusss/opus/mpapers.html>).
- Valiveronen, Esa (1993), "Science and the media: changing relations", *Science Studies*, 2, pp. 23-34.
- Velho, Gilberto (1987), *Individualismo e Cultura. Notas para uma Antropologia da Sociedade Contemporânea*, Rio de Janeiro, Jorge Zahar.
- Velho, Gilberto (1994), *Projecto e Metamorfose. Antropologia das Sociedades Complexas*, Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor.
- Veríssimo, António, Arminda Pedrosa e Rui Ribeiro (2001), *Ensino Experimental das Ciências. (Re)pensar o ensino das ciências*, Lisboa, Ministério da Educação/Departamento do Ensino Secundário.
- Vogt, Carlos (2003), "A espiral da cultura científica", *Com Ciência, Revista Electrónica de Jornalismo Científico*, (online), 45, Julho (número temático 'Cultura Científica', em <http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura01.shtml>).
- Vogt, Carlos (2006), "Ciência, comunicação e cultura científica", em Carlos Vogt (org.), *Cultura Científica: Desafios*, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo / FAPESP, pp. 19-26.
- Vries, Gerard de e Hans Harbers (1985), "Attuning science to culture. Scientific and popular discussion in Dutch sociology of education 1960-1980", em Terry Shinn e Richard Whitley (orgs.), *Expository Science. Forms and Functions of Popularization. Sociology of the Sciences*, Dordrecht, D. Reidel Publishing Company, pp. 103-117.
- Wagensberg, J. (1992), "Public understanding in a science center", *Public Understanding of Science*, 1 (1), pp. 31-35.
- Wagensberg, Jorge (2005), "Princípios fundamentais da museologia científica moderna", em Luísa Massarani, Jon Turney e Ildeu Castro Moreira (orgs.), *Terra Incógnita. A interface entre ciência e público*, Rio de Janeiro, Casa da Ciência/UFRJ, Museu da Vida/Fiocruz e Vieira & Lent, pp. 133-138.
- Walters, Lynne Masel e T. N. Walters (1996), "It loses something in the translation: syntax and survival of key words in science and nonscience press releases", *Science Communication*, 18 (2), pp. 165-180.
- Weber, Max (1973), *O Político e o Cientista*, Lisboa, Editorial Presença (1918).
- Weber, Max (1978), *Economy and Society. An Outline of Interpretive Sociology*, Berkeley, University of California Press (1922).
- Weber, Max (1989), *A Ética Protestante e o Espírito do Capitalismo*, Lisboa, Editorial Presença (1904).

- Weingart, Peter (1998), "Science and the media", *Research Policy*, 27, pp. 869-879.
- Whitley, Richard (1985), "Knowledge producers and knowledge acquires. Popularisation as a relation between scientific fields and their publics", em Terry Shinn e Richard Whitley (orgs.), *Expository Science. Forms and Functions of Popularization. Sociology of the Sciences*, Dordrecht, D. Reidel Publishing Company, pp. 3-28.
- Whitmarsh, Lorraine, Sharon Kean, Claire Russell, Matthew Peacock e Helen Haste (2005), *Connecting Science. What we know and what we don't know about science in society*, Londres, British Association for the Advancement of Science.
- Wilsdon, James, Brian Wynne e Jack Stilgoe (2005), *The Public Value of Science, or How to Ensure that Science Really Matters*, Londres, Demos.
- Woolgar, Steve (1981), "Interests and explanation in the social study of science", *Social Studies of Science*, 11 (3), pp. 365-394.
- Woolgar, Steve (1995), *Science: The Very Idea*, London, Routledge.
- Wynne, Brian (1991), "Knowledges in contexts", *Science, Technology and Human Values*, 16 (1), pp. 111-121.
- Wynne, Brian (1992a), "Public understanding of science research: new horizons or hall of mirrors?" *Public Understanding of Science*, 1 (1), pp. 37-43.
- Wynne, Brian (1992b), "Misunderstood misunderstanding: social identities and public uptake of science", *Public Understanding of Science*, 1 (3), pp. 281-304.
- Wynne, Brian (1993), "Public uptake of science: a case for institutional reflexivity", *Public Understanding of Science*, 2 (4), pp. 321-337.
- Wynne, Brian (1995), "Public understanding of science", em Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, James C. Petersen e Trevor Pinch (orgs.), *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks/London/New Delhi, Sage Publications, pp. 361-388.
- Wynne, Brian (2003), "Seasick on the third wave? Subverting the hegemony of propositionalism: response to Collins & Evans (2002)", *Social Studies of Science*, 33 (3), pp. 401-417.
- Wynne, Brian (2008), "Elephants in the rooms where publics encounter "science"? A response to Darrin Durant, "Accounting for expertise: Wynne and the autonomy of the lay public"", *Public Understanding of Science*, 17 (1), pp. 21-33.
- Yearley, Steven (1985), "Representing geology. Textual structures in the pedagogical presentation of science", em Terry Shinn e Richard Whitley (orgs.), *Expository Science. Forms and Functions of Popularization. Sociology of the Sciences*, Dordrecht, D. Reidel Publishing Company, pp. 79-101.
- Yearley, Steven (1999), "Computer models and the public's understanding of science: a case-study analysis", *Social Studies of Science*, 29 (6), pp. 845-866.
- Yoxen, Edward (1985), "Speaking out about competition. An essay on 'The Double Helix' as popularisation", em Terry Shinn e Richard Whitley (orgs.), *Expository Science. Forms and Functions of Popularization. Sociology of the Sciences*, Dordrecht, D. Reidel Publishing Company, pp. 163-181.
- Zilsel, Edgar (2000), "The sociological roots of science", *Social Studies of Science*, 30 (6), pp. 935-949 (1942).
- Ziman, John (1991), "Public understanding of science", *Science, Technology and Human Values*, 16 (1), pp. 99-105.
- Ziman, John (1999), "A ciência na sociedade moderna", em Fernando Gil (org.), *A Ciência Tal Qual se Faz*, Lisboa, Edições João Sá da Costa, pp. 437-450.
- Ziman, John (2000), *Real Science. What it is, and what it means*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Ziman, John (2003), "Ciencia y sociedad civil", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 1 (1), pp. 177-188.
- Zimmerman, Corinne, Gay L. Bisanz, Jeffrey Bisanz, Juliette S. Klein e Peter Klein (2001), "Science at the supermarket: a comparison of what appears in the popular press, experts' advice to readers, and what students want to know", *Public Understanding of Science*, 10 (1), pp. 37-58.
- Zucherman, Harriet (1977), *Scientific Elite: Studies of Nobel Laureates in the United States*, Nova York, The Free Press.
- Zucherman, Harriet (1988), "The Sociology of Science", em Nelson Smelser (org.), *Handbook of Sociology*, Newbury Park, Sage, pp. 511-574.

ANEXOS

ANEXO A

Cronologia das principais iniciativas desenvolvidas no âmbito do Programa Ciência Viva (1996 - 2009)¹

| Ano | Data | Iniciativa | Instrumento de acção |
|------|-------------------|--|-----------------------------|
| 1996 | 1 Julho | Lançamento do programa Ciência Viva através da criação de uma unidade do Ministério da Ciência e Tecnologia (despacho nº 6/MCT/96) | |
| | 30 Setembro | Concurso Ciência Viva I (data limite das candidaturas; projectos aprovados iniciados em 1997) | Concurso C. V. |
| | Outubro | Início do ciclo de colóquios “A Ciência Tal Qual se Faz” (por iniciativa do Ministério da Ciência e da Tecnologia; até Janeiro de 1998) | Outras acções de divulgação |
| 1997 | 6 e 7 Junho | 1º Fórum Ciência Viva (Fórum Picoas, Lisboa) | Fórum C. V. |
| | Julho a Setembro | Ocupação Científica de Jovens nas Férias | O.C.J.F. |
| | 3 Agosto | Abertura ao público do Centro Ciência Viva do Algarve | Centros C. V. |
| | Agosto e Setembro | Astronomia na Praia | C. V. no Verão |
| | 30 Setembro | Concurso Ciência Viva II (data limite das candidaturas; projectos aprovados iniciados em 1998) | Concurso C. V. |
| | 24 Novembro | Comemoração do Dia Nacional da Cultura Científica (Homenagem a Rómulo de Carvalho) | Semana da C&T |
| 1998 | 5 e 6 Junho | 2º Fórum Ciência Viva (Fórum Picoas, Lisboa) | Fórum C. V. |
| | 17 Julho | Constituição da Associação Ciência Viva - Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica (com publicação em DR III série, nº 56/98, de 5 Novembro) | |
| | Julho a Setembro | Ocupação Científica de Jovens nas Férias | O.C.J.F. |
| | Agosto e Setembro | Astronomia no Verão Geologia no Verão | C. V. no Verão |
| | 1 Setembro | Dia Ciência Viva na Expo 98 | Outras acções de divulgação |
| | 30 Setembro | Concurso Ciência Viva III (data limite das candidaturas; projectos aprovados iniciados em 1999) | Concurso C. V. |
| | 22 Novembro | Entrega de prémios do 1º Festival do Filme Científico (integrado nos Encontros Internacionais de Cinema Documental da Amascultura) | Outras acções de divulgação |
| | 23 a 28 Novembro | Semana da Ciência e da Tecnologia (inclui a comemoração do Dia Nacional da Cultura Científica, 24 de Novembro) | Semana da C&T |
| | Novembro | Integração do Exploratório (Coimbra) na rede de Centros Ciência Viva | Centros C. V. |
| | Novembro | Abertura ao público do Planetário do Porto - Centro Ciência Viva do Porto | Centros C. V. |
| 1999 | Abril a Junho | Desenvolvimento do projecto “Trends in Science Education” Partilha de experiências no âmbito do ensino das ciências entre professores e alunos de escolas secundárias portuguesas e macaenses, através de mecanismos de comunicação na internet; culmina numa apresentação no colóquio internacional “Trends in Science Education and Scientific Culture in Europe and Asia” (Macau, 17 e 18 Junho, 1999) | Outros projectos |
| | 28 e 29 Maio | 3º Fórum Ciência Viva (FIL, Parque das Nações, Lisboa) | Fórum C. V. |
| | 25 Julho | Abertura ao público do Pavilhão do Conhecimento - Ciência Viva (Lisboa) | Centros C. V. |

¹ Fonte: <http://www.cienciaviva.pt> (consultado até Março de 2011). Não se incluem aqui as iniciativas realizadas exclusivamente sob a chancela dos diversos Centros Ciência Viva, nem um vasto conjunto de outras acções que, beneficiando de algum apoio da Agência Ciência Viva, não são da sua exclusiva responsabilidade. Entre estas últimas encontram-se, por exemplo, os colóquios e encontros científicos organizados directamente pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior; iniciativas como os campeonatos nacionais de jogos matemáticos, as olimpíadas da física ou da matemática, os festivais de robótica, etc.; ou, ainda, actividades integradas nas comemorações de dias, semanas ou anos internacionais vocacionados para temáticas de base científica cuja organização está a cargo de outras entidades ou comités – como é o caso, entre outros, da Semana Mundial do Espaço, da Semana Internacional do Cérebro, do Dia Europeu do Mar, do Ano Polar Internacional (2007/08), Ano Internacional do Planeta Terra (2008) ou do Ano Internacional da Astronomia (2009).

| Ano | Data | Iniciativa | Instrumento de acção |
|-------------|--------------------|---|-----------------------------|
| | Julho | Integração do Visionarium - Centro de Ciência do Europarque (Santa Maria da Feira) como membro associado da Rede de Centros C. V. | Centros C. V. |
| | Julho a Setembro | Ocupação Científica de Jovens nas Férias | O.C.J.F. |
| | Agosto e Setembro | Astronomia no Verão Geologia no Verão | C.V. no Verão |
| | 11 Agosto | “Eclipse do Sol: o último eclipse total do sol neste milénio” (organização de um conjunto de eventos descentralizados) | Outras acções de divulgação |
| | 22 a 28 Novembro | Semana da Ciência e da Tecnologia | Semana C&T |
| | 2 Novembro | Concurso Ciência Viva IV (data limite das candidaturas; projectos aprovados iniciados em 2000) | Concurso C. V. |
| 2000 | Janeiro | Início do projecto “A Saúde no Século XXI: uma visão dos jovens europeus” Visa a criação de oportunidades de interacção entre estudantes e cientistas na área da saúde (visitas a laboratórios, encontros e entrevistas com o apoio de jornalistas, etc.); envolve centenas de jovens e professores de escolas secundárias portuguesas e alemãs; implica ainda a exposição “Saúde no Século XXI” (Pavilhão do Conhecimento, 26-30/05/2000), o debate “Ciências da Saúde: da investigação à aplicação” (Pavilhão do Conhecimento, 30/05/2000) e um encontro no Pavilhão de Portugal na Expo de Hanóver (05/10/2000) | Outros projectos |
| | 5 e 6 Maio | 4º Fórum Ciência Viva (Pavilhão Atlântico, Lisboa) | Fórum C. V. |
| | 30 Maio | Visita do presidente dos E. U. A., Bill Clinton, ao Pavilhão do Conhecimento - Ciência Viva (incluindo contacto com cientistas e jovens estudantes do ensino secundário envolvidos em projectos C. V.) | Outras acções de divulgação |
| | Julho a Setembro | Ocupação Científica de Jovens nas Férias | O. C. J. F. |
| | Agosto e Setembro | Astronomia no Verão (algumas acções em Julho) Geologia no Verão | C. V. no Verão |
| | 14 Outubro | Início do ciclo de colóquios “A Ciência e o Futuro da Saúde” (total de sete encontros, no Pavilhão do Conhecimento, até 25/11/2000) | Outras acções de divulgação |
| | 6 a 11 de Novembro | Actividades no âmbito do projecto europeu “Physics on Stage” Participação de uma delegação de escolas secundárias portuguesas num festival internacional (da iniciativa da ESA, CERN e ESO) para apresentação de experiências inovadoras de ensino e divulgação da física (seleccionadas a nível nacional em colaboração com a Sociedade Portuguesa de Física) | Outros projectos |
| | 18 a 26 Novembro | Semana da Ciência e da Tecnologia | Semana C&T |
| 2001 | Janeiro | Lançamento da primeira edição do projecto “Genoma Humano: perspectivas para a saúde pública” Tendo como objectivo a criação de espaços de interacção entre instituições científicas e grupos de alunos e professores de escolas secundárias, promove a realização de encontros e fóruns de debate, traduzindo-se na produção, por parte dos alunos, de trabalhos (artigos, textos de ficção, etc.) sobre várias doenças genéticas; conta com 4 edições, em continuidade até 2004, envolvendo ainda escolas de outros países (Alemanha, Suécia, Moçambique e Brasil) | Outros projectos |
| | 19 Fevereiro | Concurso Ciência Viva V (data limite das candidaturas; projectos aprovados iniciados em 2001) | Concurso C. V. |
| | 11 e 12 Maio | 5º Fórum Ciência Viva (local: Pavilhão Atlântico) | Fórum C. V. |
| | 22 Junho | Início do ciclo de colóquios “A Ciência Tal Qual se Discute” (por iniciativa do Ministério da Ciência e da Tecnologia; sete encontros, até 22/03/2002) | Outras acções de divulgação |
| | 6 Julho | Apresentação pública das experiências a desenvolver no âmbito do projecto “Pulsar” Integrado no programa educativo “Space Experiment Module Program” da NASA, proporciona a estudantes do ensino básico e secundário o envolvimento na preparação, envio e posterior análise de amostras que estiveram no espaço; envolve a colaboração de instituições científica nacionais e permite o contacto directo dos jovens com astronautas da NASA, no Pavilhão do Conhecimento (01/03/2002), bem como a visita de um pequeno grupo de alunos às instalações do Space Camp (EUA, Agosto 2002) | Outros projectos |
| | Julho a Setembro | Ocupação Científica de Jovens nas Férias | O. C. J. F. |
| | Agosto e Setembro | Astronomia no Verão Geologia no Verão Biologia no Verão | C. V. no Verão |

| Ano | Data | Iniciativa | Instrumento de acção |
|-------------|-------------------|--|-----------------------------|
| | 21 e 22 Setembro | No âmbito do “Dia Europeu sem Carros”, desenvolvimento de diversas iniciativas descentralizadas (visitas escolares, debates) | Outras acções de divulgação |
| | 18 a 26 Novembro | Semana da Ciência e da Tecnologia | Semana C&T |
| 2002 | 12 Janeiro | Início do 1º ciclo de encontros mensais “Tardes da Matemática” Em colaboração com a Sociedade Portuguesa de Matemática (total de seis encontros em 2002); esta iniciativa teve continuidade noutros anos e/ou locais | Outras acções de divulgação |
| | Janeiro | Início do projecto “A Europa das Descobertas e das Invenções Científicas” Integrado no projecto europeu “L’Europe des Découvertes” (coordenado pelo programa francês “La Main à la Pâte”), dirige-se a alunos dos 1º e 2º ciclos do ensino básico, visando a redescoberta, através da pesquisa e da realização de actividades experimentais, dos contributos europeus para a evolução da ciência e da tecnologia; envolve dezenas de escolas nacionais e estrangeiras, com diversos intercâmbios (posteriores edições em 2003, 2007/08 e 2008/09) | Outros projectos |
| | Fevereiro | Início do projecto “Latitude e Longitude: Instrumentos e Medição” Dando continuidade a actividades desenvolvidas com base no “Kit Latitude Longitude” (editado pela Ciência Viva em 1999), envolve alunos de escolas do ensino básico e secundário em actividades experimentais decorrentes da construção e utilização de instrumentos de medida, suscitando ainda a troca de experiências entre os diferentes grupos (professores, alunos e investigadores); projecto em curso até 2004 | Outros projectos |
| | 9 Fevereiro | Actividades no âmbito da 2ª edição do projecto europeu “Physics on Stage” Apresentação pública, no Pavilhão do Conhecimento, de experiências inovadoras de ensino e divulgação da física desenvolvidas em escolas portuguesas do ensino básico, secundário e superior, tendo em vista a selecção da delegação portuguesa ao Festival Internacional “Physics on Stage” (ESA- ESTEC, Países Baixos, 02-06/04/2002) | Outros projectos |
| | 23 e 24 Fevereiro | Encontros “Ciência e Sociedade 2002” Em colaboração com a Embaixada de França e o CNRS – Centre National de la Recherche Scientifique, debate de temáticas ligadas ao impacto social da biologia, aos desafios da energia e às questões do risco (no Pavilhão do Conhecimento) | Outras acções de divulgação |
| | 2 Março | Abertura ao público do Centro Ciência Viva de Vila do Conde | Centros C. V. |
| | 20 Abril | Concurso para projectos tecnológicos no domínio da construção de robôs móveis autónomos (data limite das candidaturas) Concurso dirigido a escolas básicas e secundárias, integrado na preparação do RoboCup Junior League 2004 (em articulação com a Comissão Nacional do RoboCup 2004, realizado este ano em Portugal) | Outros projectos |
| | 10 e 11 Maio | 6º Fórum Ciência Viva (local: Pavilhão Atlântico) | Fórum C. V. |
| | Julho a Setembro | Ocupação Científica de Jovens nas Férias | O. C. J. F. |
| | Julho a Setembro | Laboratórios Abertos nas Férias para Professores (16 instituições, 61 formandos) | O. C. J. F. |
| | Agosto e Setembro | Astronomia no Verão Geologia no Verão Biologia no Verão Ciência Viva com os Faróis | C. V. no Verão |
| | 23 a 30 Novembro | Semana da Ciência e da Tecnologia | Semana C&T |
| 2003 | Fevereiro | Início do projecto “A Ciência e o Risco” Com o apoio de um escritor e de um investigador, visa a redacção de pequenos contos que abordam questões relacionadas com riscos ambientais, ecológicos e tecnológicos, por grupos de alunos dos 12 aos 15 anos de idade, acompanhados por professores nas áreas das ciências e do português; culmina com um debate público sobre o tema e com a entrega de prémios aos melhores contos (a 24/11/2003) | Outros projectos |
| | 15 Janeiro | Café de ciência “Porto de Ciência: para onde vai a ciência portuguesa?” (num café do Porto, em colaboração com o IPATIMUP) | Outras acções de divulgação |
| | 13 a 16 Fevereiro | Participação de uma delegação portuguesa na feira “Madrid es Ciência” Apresentação de projectos de ensino experimental das ciências desenvolvidos no âmbito do concurso C. V., dos centros C. V. ou de outras instituições científicas nacionais (esta representação nacional tornou-se relativamente regular) | Outras acções de divulgação |
| | Julho a Setembro | Ocupação Científica de Jovens nas Férias | O. C. J. F. |

| Ano | Data | Iniciativa | Instrumento de acção |
|-------------|-------------------|---|-----------------------------|
| | Agosto e Setembro | Astronomia no Verão Geologia no Verão Biologia no Verão Ciência Viva com os Faróis | C. V. no Verão |
| | 15 Setembro | Abertura ao público do Centro Ciência Viva da Amadora | Centros C. V. |
| | 4 e 5 Outubro | Actividades no âmbito da 3ª edição do projecto europeu “Physics on Stage” Apresentação pública, no Pavilhão do Conhecimento, de experiências inovadoras de ensino e divulgação da física desenvolvidas em escolas portuguesas do ensino básico, secundário e superior, tendo em vista a selecção da delegação portuguesa ao Festival Internacional “Physics on Stage” (ESA- ESTEC, Países Baixos, 08-15/11/2003) | Outros projectos |
| | Novembro | Lançamento da 1ª edição da iniciativa “Desafios” Dirigida a estudantes no ensino básico e secundário, consiste num conjunto de propostas de actividades sobre temas do espaço, apresentadas mensalmente, em formato de concurso; prémio final: uma visita ao Centro Europeu de Tecnologia e Investigação Espacial da ESA (total de 7 desafios nesta edição) | Outros projectos |
| | 22 a 29 Novembro | Semana da Ciência e da Tecnologia | Semana C&T |
| 2004 | 19 Março | Abertura ao público do Centro Ciência Viva de Constância - Parque Temático de Astronomia | Centros C. V. |
| | 28 Março | Concurso “À descoberta do fundo do mar” (data limite das candidaturas) Dirigido a alunos do ensino secundário (prémio: participação numa expedição científica), integrado no projecto científico luso-americano SEMAPP (Science, Education and Marine Archeology Program in Portugal) que envolveu ainda outras iniciativas de colaboração com escolas e divulgação (ex. workshops para professores, sessões públicas e exposição em Centros Ciência Viva) | Outros projectos |
| | 26 Junho | Apresentação dos protótipos desenvolvidos no âmbito do 1º “Concurso Solar ‘Padre Himalaya’” Dirigido às escolas portuguesas do ensino básico e secundário, visa promover o envolvimento de alunos e professores na criação de mecanismos que dependam da energia solar, suscitando assim a discussão em torno das questões das energias renováveis (em colaboração com Sociedade Portuguesa de Energia Solar e o Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação) | Outros projectos |
| | 1 Julho | Abertura ao público da Fábrica – Centro Ciência Viva de Aveiro | Centros C. V. |
| | Julho a Setembro | Ocupação Científica de Jovens nas Férias | O. C. J. F. |
| | Agosto e Setembro | Astronomia no Verão Geologia no Verão Biologia no Verão Ciência Viva com os Faróis Engenharia no Verão | C. V. no Verão |
| | 4 Setembro | Abertura ao público do Centro Ciência Viva do Porto Moniz | Centros C. V. |
| | Setembro | Início do projecto europeu “European Science and Technology” Com a participação de grupos de alunos e professores de escolas do ensino secundário de quatro países europeus, visou o desenvolvimento de projectos sobre temas diversificados (como a qualidade da água e do ar, a preservação alimentar, as energias renováveis ou a utilização de modelos matemáticos), envolvendo actividades de pesquisa e de apresentação de resultados por parte dos alunos; projecto europeu coordenado pelo Ministério da Educação italiano; conferência final (Roma, 03/03/2007) | Outros projectos |
| | 23 e 24 Outubro | 4ª edição do “European Festival of Science TV Drama” no Pavilhão do Conhecimento Em colaboração com o consórcio europeu EuroPAWS; festival dedicado à temática das mulheres na ciência e na engenharia; envolve ainda a realização de outras actividades de debate | Outras acções de divulgação |
| | Novembro | Início da participação no projecto europeu “SciencEduc” Com a duração de 2 anos, visa a criação de uma rede de professores do ensino básico e pré-escolar, escolas de formação de professores e centros de ciência, com o objectivo de apoiar o desenvolvimento de boas práticas no ensino da ciência e promover a troca de experiências a nível nacional e internacional (coordenação geral da Ecole Normale Supérieure, França); em Portugal, envolve dezenas de escolas e suscita a realização de 2 encontros nacionais de professores do 1º ciclo e jardim-de-infância | Outros projectos |
| | 22 a 28 Novembro | Semana da Ciência e da Tecnologia | Semana C&T |

| Ano | Data | Iniciativa | Instrumento de acção |
|-------------|-------------------|---|-----------------------------|
| 2005 | Janeiro | Lançamento da 2ª edição da iniciativa “Desafios” (total de 7 desafios nesta edição) | Outros projectos |
| | 1 Junho | Inauguração da exposição temporária “Física Viva” (no Centro Comercial CoimbraShopping) Integrada no âmbito das comemorações do Ano Internacional da Física, esta exposição interactiva é desenvolvida pelo Pavilhão do Conhecimento e pelo Departamento Física da Universidade de Aveiro; posteriormente patente em mais 4 grandes centros comerciais do país (numa parceria com a empresa Sonae) | Outras acções de divulgação |
| | Maio | Abertura ao público do Centro Ciência Viva de Estremoz | Centros C. V. |
| | Maio | Início das actividades do projecto europeu PENCIL “Permanent European Resource Centre for Informal Learning” Visando aproximar escolas do ensino básico e secundário e centros de ciência, em Portugal explora o desenvolvimento e aplicação de materiais e actividades de ensino/aprendizagem experimental da matemática, suscitando ainda a troca de experiências entre professores e monitores do Pavilhão do Conhecimento (coordenação internacional do ECSITE, projecto integrado na iniciativa europeia Nucleus) | Outros projectos |
| | 21 Abril | Abertura ao público do Centro Ciência Viva de Tavira | Centros C. V. |
| | 25 Junho | Apresentação dos protótipos desenvolvidos no âmbito do 2º “Concurso Solar ‘Padre Himalaya’” (a partir deste ano dirigido a escolas dos vários graus de ensino - básico, secundário, profissional e superior) | Outros projectos |
| | 20 Julho | Reabertura ao público com Planetário Calouste Gulbenkian (integrado na rede de centros Ciência Viva através de um protocolo de Março de 2002) | Centros C. V. |
| | Julho a Setembro | Ocupação Científica de Jovens nas Férias | O. C. J. F. |
| | Agosto e Setembro | Astronomia no Verão Geologia no Verão Biologia no Verão Ciência Viva com os Faróis Engenharia no Verão | C. V. no Verão |
| | 23 Setembro | “Noite Europeia dos Investigadores” (no Pavilhão do Conhecimento) Com a participação de investigadores e a realização de diversas actividades dirigidas a jovens e adultos (experiências, teatro, lançamento de livros, café de ciência “Como é ser cientista?”, etc.) | Outras acções de divulgação |
| | 1 Outubro | Festival Nacional “Science on Stage” (no Pavilhão do Conhecimento) Apresentação de propostas de exposições interactivas, jogos e performances desenvolvidas em escolas do ensino básico e secundário, tendo em vista a selecção da delegação portuguesa a participar no Festival Internacional “Science on Stage” (CERN, Suíça, 21-25-11-2005); as propostas seleccionadas estão também presentes na 1ª Feira das Caldas da Rainha (14-15/06/2006) | Outros projectos |
| | 2 e 3 Outubro | Realização de diversas actividades a propósito do “Eclipse Anular do Sol” (observações, palestras, em particular em Bragança, com participação de investigadores, professores e alunos com trabalhos desenvolvidos sobre o tema) | Outras acções de divulgação |
| | 21 a 27 Novembro | Semana da Ciência e da Tecnologia | Semana C&T |
| | 22 Novembro | “‘Café de ciência’ na Assembleia da República” (debate entre investigadores e deputados sob o tema “cultura científica e decisão política”) | Outras acções de divulgação |
| | 16 Dezembro | Concurso Ciência Viva VI (data limite das candidaturas; projectos aprovados iniciados em 2006) | Concurso C. V. |
| 2006 | 31 Maio a 2 Junho | Realização em Lisboa da 18ª Conferência Anual da ECSITE - European Network of Science Centers and Museums (com a participação de perto de 900 delegados de 55 países) | |
| | Junho | Apresentação dos protótipos desenvolvidos no âmbito do 3º “Concurso Solar ‘Padre Himalaya’” | Outros projectos |
| | Junho a Setembro | Ocupação Científica de Jovens nas Férias | O. C. J. F. |
| | Agosto e Setembro | Astronomia no Verão Geologia no Verão Biologia no Verão Ciência Viva com os Faróis Engenharia no Verão | C. V. no Verão |

| Ano | Data | Iniciativa | Instrumento de acção |
|-------------|--|---|-----------------------------|
| | Novembro | <p> Lançamento da iniciativa “Descobertas feitas e por fazer Livros que queremos ler”</p> <p> Disponibilização online de uma lista dos mais relevantes livros de divulgação científica (proposta por várias personalidades da cultura e da ciência em Portugal, e acrescentada com base nas sugestões dos utilizadores do site)</p> | Outras acções de divulgação |
| | 13 Novembro | <p> Lançamento da iniciativa “Professores MIT vão à Escola”</p> <p> Organização de encontros entre jovens e investigadores envolvidos no programa MIT-Portugal, a decorrer em escolas do ensino básico e secundário (até 2011)</p> | Outros projectos |
| | 20 Novembro | <p> Abertura ao público do Centro Ciência Viva de Sintra</p> | Centros C. V. |
| | 20 a 25 Novembro | <p> Semana da Ciência e da Tecnologia</p> | Semana C&T |
| | 24 Novembro | <p> Apresentação pública do projecto “Pollen: Sementes de Ciência nas Cidades”</p> <p> Com o objectivo de estimular o interesse das crianças pela ciência e tecnologia, em Portugal envolve a colaboração de instituições científicas, escolas e outras entidades locais, suscitando a produção de diversos materiais pedagógicos (ex. guias para a realização de actividades em família, vídeos com apresentação de experiências) e a realização de diversas actividades (como acções de formação para professores, visitas a instituições científicas, intercâmbios entre escolas, acções de divulgação para o público em geral, etc.) (em curso até 2009, em 12 cidades europeias)</p> | Outros projectos |
| | 24 a 25 Novembro | <p> Festival Nacional “Science on Stage II” (no Pavilhão do Conhecimento)</p> <p> Apresentação de propostas de suportes e actividades de divulgação científica desenvolvidas em escolas do ensino básico e secundário, tendo em vista a selecção da delegação portuguesa a participar no Festival Internacional “Science on Stage” (Grenoble, França, 02-06/04/2007).</p> | Outros projectos |
| 2007 | 22 Março | <p> Lançamento do programa “Rede de Residências: Experimentação Arte Ciência e Tecnologia”</p> <p> Em parceria com o Instituto das Artes/Ministério da Cultura, tem como objectivo fomentar a criação artística através da relação entre cientistas e artistas; dá ainda lugar ao desenvolvimento de um vasto leque de actividades (exposições, palestras, debates, etc.), em vários pontos do país (ex. ciclo de encontros “Falar sobre Arte e Ciência”, com o apoio da FNAC), e inclusive nalguns encontros internacionais (ex. debate promovido no Euroscience Open Forum, Barcelona/Espanha, 18-22/07/2008)</p> | Outras acções de divulgação |
| | 22 Março | <p> “‘Café de Ciência’ na Assembleia da República”</p> <p> (debate entre investigadores e deputados de questões ligadas à energia e às alterações climáticas)</p> | Outras acções de divulgação |
| | 14 Maio | <p> Organização do encontro “Ciência 2007, Encontro Público com a Ciência”</p> <p> (junta no Pavilhão do Conhecimento três dezenas de instituições científicas que desafiam os visitantes a desenvolver diversas actividades de observação e experimentação)</p> | Outras acções de divulgação |
| | 30 Junho | <p> Abertura ao público do Centro Ciência Viva de Bragança</p> | Centros C. V. |
| | 21 Julho | <p> Abertura ao público do Centro Ciência Viva da Floresta (Proença-a-Nova)</p> | Centros C. V. |
| | Junho a Agosto | <p> Início da iniciativa “Ciência na Cidade”</p> <p> (em Évora, Estremoz, Tavira e Guimarães)</p> <p> Visa integrar a ciência na programação cultural das autarquias aderentes (em articulação com o projecto “ESCIY - Europe, Science & the City”, coordenado pelo Institut de Cultura de Barcelona)</p> | Outras acções de divulgação |
| | Junho a Setembro | <p> Ocupação Científica de Jovens nas Férias</p> <p> (incluindo cerca de 30 vagas em estágios a decorrer em universidades espanholas)</p> | O. C. J. F. |
| | De 15 de Julho a 15 (ou 30?) de Setembro | <p> Astronomia no Verão</p> <p> Geologia no Verão</p> <p> Biologia no Verão</p> <p> Ciência Viva com os Faróis</p> <p> Engenharia no Verão</p> | C. V. no Verão |
| | 4 Outubro | <p> Actividades no âmbito da iniciativa internacional “Uma conversa global sobre as alterações climáticas: causas, impactos e soluções” (no Pavilhão do Conhecimento)</p> <p> ex. convite ao público para a participação numa sessão do jogo Decide (jogo de tabuleiro em forma de debate) sobre o tema</p> | Outras acções de divulgação |
| | 19 a 25 Novembro | <p> Semana da Ciência e da Tecnologia</p> | Semana C&T |

| Ano | Data | Iniciativa | Instrumento de acção |
|-------------|---------------------------------|---|-----------------------------|
| | 24 Novembro | Abertura do Centro Ciência Viva Rómulo de Carvalho (centro de recursos integrado na Universidade de Coimbra) | Centros C. V. |
| | 24 e 25 Novembro | “Wonders” - Festival Europeu de Ciência (no Pavilhão do Conhecimento) Apresentação por parte de instituições de 25 países das melhores actividades de comunicação de ciência desenvolvidas no âmbito do projecto europeu “Wonders” (coordenado pela European Science Events Association) | Outras acções de divulgação |
| | 12 Dezembro | Início do ciclo de conferências “Na Fronteira da Ciência 07’08” (co-promovido pela Fundação Calouste Gulbenkian; um total de oito encontros, até 16/07/2008) | Outras acções de divulgação |
| | 15 Dezembro | Abertura ao público do Centro Ciência Viva do Alviela – Carsoscópio (Alcanena) | Centros C. V. |
| 2008 | 15 Março | Concurso “A ciência e o Espaço” (data limite das candidaturas) Dirigido a professores do ensino secundário, para o desenvolvimento e a divulgação de materiais de apoio sobre as temáticas do espaço e sua exploração (prémio: participação no International Space Camp, Alabama/EUA, com dois alunos) | Outros projectos |
| | 16 Abril | “‘Café de Ciência’ na Assembleia da República” (debate entre investigadores e deputados de questões relacionadas com as redes de alta tensão, antenas e percepção de risco) | Outras acções de divulgação |
| | 30 Junho | Prazo final para apresentação de candidaturas para financiamento de projectos de promoção da cultura científica e tecnológica (Medidas III.1 e V.6 do POCTI) Agência Ciência Viva é entidade intermédia na recepção e avaliação das candidaturas a estas medidas do POCTI – Programa Operacional Ciência, Tecnologia e Inovação | |
| | 25 Julho | Abertura do canal web “Ciência Viva TV” (disponibilização de um vasto conjunto de material audiovisual: notícias, reportagens, entrevistas, vídeos temáticos, etc.) | Outras acções de divulgação |
| | Junho a Setembro | Ocupação Científica de Jovens nas Férias (incluindo cerca de 60 vagas em estágios a decorrer em universidades espanholas) | O. C. J. F. |
| | De 15 de Julho a 15 de Setembro | Astronomia no Verão Geologia no Verão Biologia no Verão Ciência Viva com os Faróis Engenharia no Verão | C. V. no Verão |
| | 19 a 21 Setembro | Participação de uma delegação portuguesa no Festival “Ciencia en Acción” (Valladolid, Espanha) Apresentação de suportes e actividades inovadoras de divulgação científica decorrentes da participação nos concursos “Ciencia en Acción” e “Adopta una Estrella”, dirigido a estudantes, professores, investigadores e divulgadores de ciência (pela primeira vez abertos a candidaturas oriundas de países de língua oficial portuguesa) | Outros projectos |
| | 15 Outubro | Início do ciclo de conferências “Na Fronteira da Ciência 08’09” (co-promovido pela Fundação Calouste Gulbenkian; um total de quatro encontros, até 21/01/2009) | Outras acções de divulgação |
| | 20 a 27 Outubro | Participação de uma delegação de jovens portugueses no encontro promovido no âmbito do projecto europeu “Os Jovens na Sociedade do Conhecimento” Tem como objectivo a produção conjunta de um conjunto de recomendações acerca de temas relacionados com sociedade do conhecimento a entregar à Comissão Europeia (numa iniciativa da presidência francesa da União Europeia; para preparar o debate de ideias com os congéneres europeus, os jovens portugueses participam em acções de formação prévias, realizadas no Pavilhão do Conhecimento com a colaboração de vários investigadores nacionais (20-21/09/2008 e 4-5/10/2009) | Outros projectos |
| | 24 a 30 Novembro | Semana da Ciência e da Tecnologia | Semana C&T |
| | 22 e 23 Novembro | Fórum Ciência Viva 2008 (local: FIL, Parque das Nações) | Fórum C. V. |
| 2009 | | Criação e dinamização do website “Darwin2009” Para divulgação de eventos organizados em Portugal, comunicação com investigadores na área da biologia evolutiva, proposta de actividades a realizar nas escolas e fórum de discussão (em parceria com o Concelho de Laboratórios Associados; integrado no âmbito das comemorações do Ano de Darwin) | Outras acções de divulgação |
| | 29 Janeiro | Abertura ao público do Centro Ciência Viva de Lagos | Centros C. V. |

| Ano | Data | Iniciativa | Instrumento de acção |
|------------|---------------------------------|--|-----------------------------|
| | Janeiro e Fevereiro | Workshops “Explorando o Mar na Escola” Dirigidos a professores do ensino básico (2º e 3º ciclo), estes encontros integram-se no projecto “Ocean Exploration in the International Education Community” (em parceria com a Ocean Technology Foundation) tendo como o objectivo disponibilizar recursos educativos sobre o tema dos recursos oceânicos e sua gestão sustentável | Outros projectos |
| | 18 Março | “Café de Ciência” na Assembleia da República (debate entre investigadores e deputados de questões relacionadas com as ciências do mar, novas tecnologias e exploração sustentável dos recursos marinhos) | Outras acções de divulgação |
| | 20 Março | Lançamento do concurso Ler+Ciência Co-organizado pelo Plano Nacional de Leitura e pela Fundação Calouste Gulbenkian, visa estimular a leitura de obras científicas ou de ficção científica entre os jovens (primeira entrega de prémios a 27/11/2009, no Pavilhão do Conhecimento) (em curso) | Outros projectos |
| | Abril | Abertura do convite à participação pública no projecto internacional “Evolution MegaLab” Propõe a observação, classificação e registo on-line de determinadas espécies de caracóis (disponibilização online de materiais de apoio e actividades pedagógicas para diferentes níveis etários) (iniciativa internacional da Open University) | Outras acções de divulgação |
| | 23 Maio | Concurso “Ciência na Hora - Microprojectos Ciência Viva” (data limite das candidaturas) Dirigido a escolas de ensino básico e secundário, com o objectivo de incentivar o desenvolvimento de abordagens pedagógicas inovadoras para o ensino experimental das ciências (com ênfase para o papel activo dos alunos nas actividades), bem como de continuar a reforçar as ligações entre os estabelecimentos de ensino básico e secundário e as instituições científicas | Outros projectos |
| | Maio e Junho | 1ª edição do Programa “Ciência e Património” Programa nacional de visitas a sítios e monumentos para dar a conhecer a importância da ciência para a criação e conservação do património (em colaboração com o IGESPAR) (posteriormente integrado na campanha Ciência Viva no Verão) | C. V. no Verão |
| | 1 Junho | Concurso “Documentário Científico” (data limite das candidaturas) Dirigido a jovens dos 16 aos 18 anos de idade, para elaboração de um documentário científico sobre a evolução de duas populações da mosca da fruta (integrado nas comemorações do “Ano de Darwin”) | Outros projectos |
| | 20 Junho | Sessão de apresentação de materiais didácticos nas 4ª Jornadas de Inovação (Agência de Inovação; FIL, Parque das Nações, Lisboa) Organização de sessão para apresentação de materiais com características inovadoras desenvolvidos no âmbito de projectos de ensino experimental das ciências | Outras acções de divulgação |
| | Junho a Setembro | Ocupação Científica de Jovens nas Férias (incluindo perto de 60 vagas em estágios a decorrer em universidades espanholas) | O. C. J. F. |
| | De 15 de Julho a 15 de Setembro | Astronomia no Verão Geologia no Verão Biologia no Verão Ciência Viva com os Faróis Engenharia no Verão | C. V. no Verão |
| | 29 Julho | Apresentação da 2ª edição do programa “Rede de Residências: Experimentação Arte Ciência e Tecnologia” Em parceria com o Instituto das Artes/Ministério da Cultura (candidaturas até 30 Setembro; residências entre Novembro 09 e Julho 10, por períodos de 4 a 9 meses) | Outras acções de divulgação |
| | Agosto | Lançamento da campanha “Temos experiência, temos ciência” em diversos órgãos de comunicação social (para divulgação de laboratórios científicos e empresas com I&D em Portugal, e sensibilização da população para a importância da ciência no desenvolvimento do país) | Outras acções de divulgação |
| | Setembro | Lançamento do projecto “A Menina do Mar. Ecossistemas Marinhos” A partir do conto “A menina do mar” de Sophia de Mello Breyner, proposta de diversas actividades sobre ecossistemas marinhos, para crianças dos 3 aos 11 anos de idade (observações de seres vivos, visitas de estudo a praias, etc.), com vista a estimular o gosto pela observação, pela experimentação e pela leitura (em articulação com a rede de centros C. V.; em curso); parte dos materiais utilizados foram desenvolvidos originalmente no âmbito do projecto “Volvox” (2005-2007), no qual a Agência C. V. foi parceira | Outros projectos |

| Ano | Data | Iniciativa | Instrumento de acção |
|------------|------------------|---|-----------------------------|
| | 25 a 27 Setembro | Participação de uma delegação portuguesa no Festival “Ciencia en Acción” (Granada, Espanha) Apresentação de suportes e actividades inovadoras de divulgação científica (sujeitas aos concurso “Ciência em acção” e “Adopta uma estrela”); a Ciência Viva passa a constar entre os co-organizadores deste festival | Outros projectos |
| | 14 Outubro | Início do ciclo de conferências “Nas Fronteiras do Universo” (co-promovido pela Fundação Calouste Gulbenkian; um total de cinco encontros, até 24/02/2010) | Outras acções de divulgação |
| | 23 a 31 Outubro | Ciclo de concertos “Música e Ciência” Concertos comentados por cientistas e músicos sobre as interfaces entre música e ciência (co-organização da Orquestra Metropolitana de Lisboa; em Bragança, Estremoz, Coimbra, Évora e Lisboa) | Outras acções de divulgação |
| | 31 Outubro | Concurso “Faz Portugal Melhor!” (data limite das candidaturas) Desafio aos jovens (alunos do 3º ciclo do ensino básico e do secundário) para o desenvolvimento de projectos sobre a realidade que os rodeia, identificando problemas, propondo soluções e promovendo mudanças, utilizando para isso conhecimentos e métodos científicos (em parceria com o jornal on-line Ciência Hoje) | Outros projectos |
| | Outubro | Lançamento do projecto “Um bosque perto de si” Envolve cerca de uma centena de escolas na caracterização de bosques em Portugal, dando origem à construção de um mapa interactivo disponibilizado na internet (integrado no Ano Internacional da Biodiversidade; em articulação com a rede de centros C. V.; em curso) | Outros projectos |
| | 21 a 27 Novembro | Semana da Ciência e da Tecnologia | Semana C&T |
| | Novembro | Emissão diária da série televisiva “Um Minuto de Astronomia”, com a participação de diversas figuras públicas (no âmbito do Ano Internacional de Astronomia) | Outras acções de divulgação |
| | Novembro | Apresentação das actividades desenvolvidas ao abrigo do projecto “Sneeze” (no Pavilhão do Conhecimento) Integrado no programa europeu 2WAYS (coordenado pela EUSCEA, reúne projectos de comunicação na área das ciências da vida), este projecto (em parceria com o centro de ciência finlandês Heureka e, em Portugal, em colaboração com o Instituto Nacional Ricardo Jorge) aborda as doenças infecciosas, em particular a pandemia do vírus Influenza, proporcionando a concepção de uma vídeo e um folheto informativos, bem como de várias actividades experimentais | Outras acções de divulgação |
| | 24 Novembro | Lançamento do projecto “Oceanos, Biodiversidade e Saúde Humana” Pretende levar professores e alunos do ensino básico (2º e 3º ciclo) e secundário a explorar temáticas relativas à biodiversidade marinha e sua relação com a saúde humana, através da exploração de desafios experimentais e da apresentação de trabalhos (integrado no Ano Internacional da Biodiversidade) | Outros projectos |
| | 30 Dezembro | Concurso “Rali Solar” (data limite das candidaturas) Na sequência do “Concurso Solar Padre Himalaya”, visa contribuir para a cultura científica e o empreendedorismo dos jovens na área do aproveitamento da energia solar através da realização de actividades experimentais (em parceria com a Fundação EDP) | Outros projectos |

ANEXO B

Análise dos Editais e Regulamentos dos Concursos Ciência Viva (I a VI)

| Concurso | CONCURSO I | CONCURSO II | CONCURSO III | CONCURSO IV | CONCURSO V | CONCURSO VI |
|----------------------|---|---|--|--|---|---|
| Ano(s) de realização | 1996/97 | 1997/98 | 1998/99 ou 1998/2000 | 1999/2001 | 2001/2003 | 2006/2007 |
| Âmbito dos projectos | Actividades de ensino experimental das ciências | Actividades de ensino experimental das ciências | <p>Actividades de ensino experimental das ciências</p> <p>Continuidade de projectos do ano anterior que justifiquem reforço financeiro (a título excepcional)</p> <p>Projectos tecnológicos interdisciplinares (integradores de recursos/práticas científicas) que visem a concepção e realização de um produto final especialmente motivador ou relevante (a título excepcional e limitado)</p> | <p>Actividades de ensino experimental das ciências</p> <p>Continuidade de projectos do ano anterior que justifiquem reforço financeiro (a título excepcional)</p> <p>Projectos tecnológicos interdisciplinares (integradores de recursos/práticas científicas) que visem a concepção e realização de um produto final especialmente motivador ou relevante (a título excepcional e limitado)</p> | <p>Apoio à actividade experimental na aprendizagem das ciências</p> <p>Desenvolvimento de projectos tecnológicos interdisciplinares (integradores de recursos/práticas científicas) que visem a concepção e realização de um produto final especialmente motivador ou relevante¹</p> <p>Edição de publicações que visem divulgação do trabalho desenvolvido anteriormente no âmbito de projectos Ciência Viva¹</p> <p>Construção e desenvolvimento páginas web para divulgação do trabalho desenvolvido anteriormente no âmbito de projectos Ciência Viva e para promoção da interacção entre agentes¹</p> <p>Criação centros de apoio à aprendizagem experimental das ciências e à formação contínua dos professores¹</p> <p>¹ Máximo 3 projectos aprovados</p> | <p>Actividades experimentais na aprendizagem das ciências e das tecnologias e promoção da cultura científica e tecnológica da população escolar</p> |

| Concurso | CONCURSO I | CONCURSO II | CONCURSO III | CONCURSO IV | CONCURSO V | CONCURSO VI |
|-----------------------------|--|--|--|--|---|--|
| Destinatários finais | Estudantes do ensino básico e secundário (todas as acções têm de se realizar nas escolas) | Estudantes e professores do ensino básico e secundário (todas as acções têm de se realizar nas escolas) | Estudantes e professores do ensino básico e secundário (todas as acções têm de se realizar nas escolas) | Estudantes e professores do ensino básico e secundário (todas as acções têm de se realizar nas escolas) | Estudantes e professores do ensino básico e secundário | -- |
| Entidades proponentes | <p>Professores ou associações de escolas do ensino básico e secundário (com trabalho já realizado)</p> <p>Associações e sociedades científicas (com experiência no apoio a escolas e professores neste domínio)</p> <p>Professores e investigadores em instituições do ensino superior ou de investigação que apresentem propostas a realizar nas escolas</p> <p>Associações de estudantes do ensino secundário e superior que apresentem propostas a realizar nas escolas</p> <p>Empresas que apresentem propostas a realizar nas escolas</p> | <p>Professores e escolas ou associações de escolas do ensino básico e secundário (com trabalho já realizado)</p> <p>Associações e sociedades científicas (com experiência no apoio a escolas e professores neste domínio)</p> <p>Instituições do ensino superior ou de investigação que apresentem propostas a realizar nas escolas</p> <p>Associações de estudantes do ensino secundário e superior que apresentem propostas a realizar nas escolas</p> <p>Empresas que apresentem propostas a realizar nas escolas</p> <p>Autarquias e outras entidades com actividade relevante neste domínio</p> | <p>Professores e escolas ou associações de escolas do ensino básico e secundário (com trabalho já realizado)</p> <p>Associações e sociedades científicas (com experiência no apoio a escolas e professores neste domínio)</p> <p>Instituições do ensino superior ou de investigação que apresentem propostas a realizar nas escolas</p> <p>Associações de estudantes do ensino secundário e superior que apresentem propostas a realizar nas escolas</p> <p>Empresas que apresentem propostas a realizar nas escolas</p> <p>Autarquias e outras entidades com actividade relevante neste domínio</p> | <p>Escolas ou associações de escolas do ensino básico e secundário (com trabalho já realizado)</p> <p>Associações e sociedades científicas (com experiência no apoio a escolas e professores neste domínio)</p> <p>Instituições do ensino superior ou de investigação que apresentem propostas a realizar nas escolas</p> <p>Associações de estudantes do ensino secundário e superior que apresentem propostas a realizar nas escolas</p> <p>Autarquias que apresentem propostas junto de escolas, visando formação de rede de escolas</p> <p>Outras entidades com actividade relevante neste domínio e com propostas dirigidas a escolas</p> | <p>Escolas ou associações de escolas do ensino básico e secundário</p> <p>Associações e sociedades científicas (com experiência no apoio a escolas e professores neste domínio)</p> <p>Instituições do ensino superior ou de investigação que apresentem propostas a realizar nas escolas</p> <p>Autarquias que apresentem propostas junto de escolas, visando formação de rede de escolas</p> <p>Outras entidades sem fins lucrativos com actividade relevante neste domínio</p> | <p>Escolas do ensino básico e secundário, agrupamentos de escolas, autarquias, museus e centros de ciência e outras entidades que desenvolvam actividades de promoção e divulgação científica e tecnológica</p> <p>Instituições de investigação científica</p> <p>Instituições de ensino superior, universitário e politécnico, e pessoas colectivas por elas criadas, desde que desenvolvam actividades de I&DI</p> |
| Actores-chave (em parceria) | <p>Profissionais das comunidades científicas</p> <p>Profissionais das comunidades educativas</p> | <p>Profissionais das comunidades educativas</p> <p>Profissionais das comunidades científicas</p> <p>Comunidade empresarial (com menor ênfase)</p> | <p>Profissionais das comunidades educativas</p> <p>Profissionais das comunidades científicas</p> <p>Comunidade empresarial (com menor ênfase)</p> | <p>Profissionais das comunidades educativas</p> <p>Profissionais das comunidades científicas</p> | -- | -- |

| Concurso | CONCURSO I | CONCURSO II | CONCURSO III | CONCURSO IV | CONCURSO V | CONCURSO VI |
|------------------------------|--|---|---|--|--|---|
| Objectivos (explicitados) | <p>Melhorar aprendizagem científica, através observação e experimentação</p> <p>Levantamento das iniciativas já existentes</p> <p>Apoiar criação de uma rede de acções / instituições</p> <p>Objectivo último é promoção da difusão alargada da cultura científica e tecnológica na sociedade portuguesa</p> | <p>Melhorar condições de aprendizagem, através do ensino experimental das ciências exactas e naturais (observação e experimentação críticas)</p> <p>Apoiar a formação, alargamento e reforço redes / parcerias</p> <p>Estimular novas iniciativas</p> <p>Reforçar trabalhos em curso</p> <p>Objectivo último é promoção da difusão alargada da cultura científica e tecnológica na sociedade portuguesa</p> | <p>Melhorar condições de aprendizagem, através do ensino experimental das ciências (observação e experimentação críticas)</p> <p>Apoiar a formação, alargamento e reforço redes / parcerias</p> <p>Consolidar iniciativas anteriores</p> <p>Estimular novas iniciativas</p> | <p>Melhorar condições de aprendizagem, através do ensino experimental das ciências (observação e experimentação críticas)</p> <p>Apoiar a formação, alargamento e reforço redes / parcerias</p> <p>Consolidar iniciativas anteriores</p> <p>Estimular novas iniciativas</p> | <p>Desenvolvimento competências científicas dos alunos do básico e secundário, promovendo actividades experimentais na aprendizagem das ciências</p> <p>Promoção da cultura científica e tecnológica da população escolar, através de acções de divulgação científica</p> <p>Formação de parcerias entre as diversas entidades</p> | -- |
| Preferências | <p>Acções que visem ampliar a oferta de aprendizagens experimentais, que tenham carácter reprodutivo, multidisciplinar e que envolvam colaboração entre comunidade educativa e meio científico e tecnológico.</p> | <p>Envolvimento directo das instituições científicas e tecnológicas</p> <p>Acções dirigidas ao ensino básico, especialmente ao 1º ciclo (grande ênfase)</p> <p>Acções que visem ampliar a oferta de aprendizagens experimentais, que tenham carácter reprodutivo, multidisciplinar, que envolvam colaboração entre comunidade educativa e meio científico e tecnológico</p> | <p>Envolvimento directo das instituições científicas e tecnológicas</p> <p>Acções dirigidas ao ensino básico, especialmente ao 1º ciclo</p> <p>Criação de equipas de projecto alargadas</p> <p>Organização e rentabilização dos recursos já existentes</p> <p>Organização de dossiers com protocolos experimentais e relatórios ou protótipos de aplicações tecnológicas (disseminação)</p> | <p>Envolvimento directo das instituições científicas e tecnológicas</p> <p>Acções dirigidas ao ensino básico, especialmente ao 1º ciclo</p> <p>Parceria com instituições científicas ou de ensino superior, de forma a favorecer o estabelecimento de protocolos de geminação (garantia de continuidade)</p> <p>Criação de equipas de projecto alargadas</p> <p>Organização e rentabilização dos recursos já existentes</p> <p>Organização de dossiers com protocolos experimentais e relatórios ou protótipos de aplicações tecnológicas (disseminação)</p> | <p>Actividades dirigidas ao 1º ciclo</p> <p>Actividades dirigidas ao 2º e 3º ciclo</p> <p>Formação de parcerias, equipas de projecto alargadas</p> <p>Utilização de materiais e instrumentos simples, adequados ao nível etário e de escolaridade</p> <p>Organização e rentabilização dos recursos já existentes</p> | <p>Desenvolvimento de actividades experimentais junto de alunos de todos os níveis de ensino, com particular ênfase para o ensino básico (1º, 2º e 3º ciclos)</p> <p>Organização e rentabilização de equipamentos de laboratório e outros recursos já existentes</p> <p>Formação de parcerias activas entre escolas e instituições de investigação científica e ensino superior</p> <p>Criação de recursos educativos com potencial para posterior disseminação</p> <p>Participação em projectos internacionais do mesmo âmbito</p> |

| Concurso | CONCURSO I | CONCURSO II | CONCURSO III | CONCURSO IV | CONCURSO V | CONCURSO VI |
|------------------------------------|--|---|---|---|---|---|
| Critérios para rejeição | --- | --- | Propostas cujo coordenador seja o mesmo de um projecto Ciência Viva ainda em curso Propostas que visem desenvolvimento de software, produção de audiovisuais, conteúdos para internet (excepto se integrados em projectos de ensino experimental das ciências) | Propostas cujo coordenador seja o mesmo de um projecto Ciência Viva ainda em curso Propostas que visem desenvolvimento de software, produção de audiovisuais, conteúdos para internet (excepto se integrados em projectos de ensino experimental das ciências) | Propostas de entidades, proponentes ou parceiras, integradas em mais de 3 candidaturas | --- |
| Financiamento (tal como anunciado) | JNICT – Programa de Apoio ao Ensino e Divulgação da Ciência e Tecnologia Programa Praxis – Apoio a iniciativas de divulgação de C&T, cofinanciado pela União Europeia | Ministério da Ciência e da Tecnologia: Programa de Apoio ao Ensino e Divulgação da Ciência e Tecnologia Programa Praxis – Apoio a iniciativas de divulgação de C&T, cofinanciado pela União Europeia | Ministério da Ciência e da Tecnologia: Programa Ciência Viva – apoiado pelo Programa PRAXIS XXI, cofinanciado pelo FEDER | Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica – apoiado pelo Programa PRAXIS XXI, cofinanciado pelo FEDER | Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica, no âmbito do Programa Operacional Ciência, Tecnologia, Inovação (POCTI), do Quadro Comunitário de Apoio III, co-financiado pelo FEDER | Orçamento do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, designadamente através do Programa Operacional Ciência e Inovação 2010, co-financiado pelo FEDER |
| Observações / Novidades | Interesse em diagnosticar situação | Autarquias surgem como possíveis proponentes Ênfase na necessidade alargar redes / parcerias Ênfase no envolvimento instituições científicas Privilégio do Básico, em especial 1º ciclo | Privilégio das equipas alargadas Ênfase na necessidade organizar / rentabilizar recursos existentes Ênfase na necessidade de criar mecanismos de disseminação Introduz restrições: sobreposição de coord., propostas ligadas a software, audiovisual) | Retira meio empresarial como actor estratégico Prevê como proponente “outras entidades” com actividades relevantes Ênfase na necessidade de criar condições para protocolos de germinação com instituições científicas | Introduz novas alinhas para além do apoio às actividades experimentais Retira associações de estudantes como proponentes Prevê “outras entidades” sem fins lucrativos como proponentes Ênfase na promoção da cultura científica como objectivo Ênfase na utilização de materiais adequados aos níveis ensino Novas restrições (limite de 3 projectos por entidade) | Passa a referir explicitamente os museus e centros de ciência entre as possíveis entidades proponentes Para além de outras prioridades já anteriormente consagradas, introduz a criação de recursos educativos com potencial para posterior disseminação e a participação em projectos internacionais Edital bastante mais simplificado e Regulamento comum ao de todos os projectos financiados pelo POCI 2011 – Medida V.6 “Promoção e divulgação científica e tecnológica”: acções V.6.1 e V.6.2 |

ANEXO C

Semana da Ciência e da Tecnologia: dados complementares¹

Quadro AC.1 Distribuição dos eventos e das instituições participantes na SCT, segundo o tipo de instituição promotora (1998-2009)

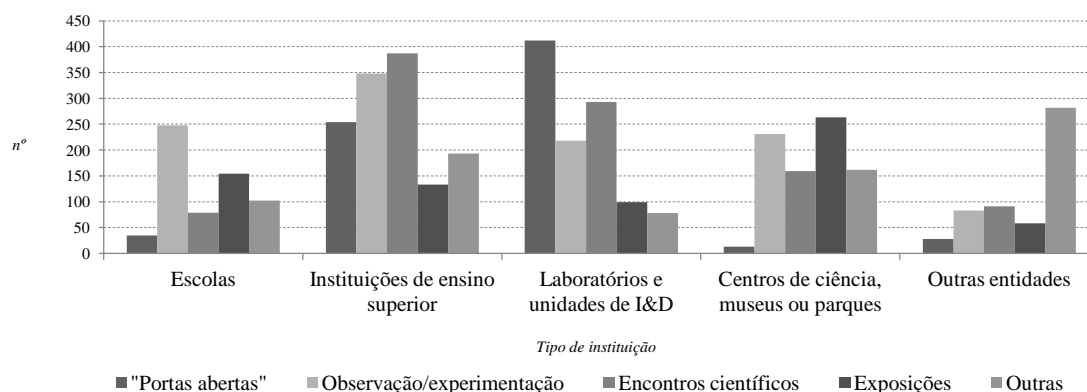
| Tipo de instituição promotora | Eventos | | Instituições | | Eventos por instituição (rácio) |
|--|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------------------|
| | N | % | N | % | |
| ESCOLAS | 618 | 14,0 | 238 | 30,6 | 2,6 |
| Escolas sem ensino secundário | 226 | 5,1 | 94 | 12,1 | 2,4 |
| Escolas com ensino secundário | 351 | 8,0 | 126 | 16,2 | 2,8 |
| Outras escolas | 41 | 0,9 | 18 | 2,3 | 2,3 |
| INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR | 1315 | 29,9 | 89 | 11,4 | 14,8 |
| LABORATORIOS E OUTRAS UNIDADES DE I&D | 1100 | 25,0 | 163 | 21,0 | 6,7 |
| Laboratórios Associados | 367 | 8,3 | 37 | 4,8 | 9,9 |
| Laboratórios de Estado | 275 | 6,2 | 20 | 2,6 | 13,8 |
| Outras unidades de I&D | 458 | 10,4 | 106 | 13,6 | 4,3 |
| CENTROS DE CIÊNCIA, MUSEUS OU PARQUES | 828 | 18,8 | 76 | 9,8 | 10,9 |
| Centros Ciência Viva | 444 | 10,1 | 18 | 2,3 | 24,7 |
| Museus, parques biológicos e centros multimédia | 384 | 8,7 | 58 | 7,5 | 6,6 |
| OUTRAS ENTIDADES | 542 | 12,3 | 212 | 27,2 | 2,6 |
| Associações científicas | 55 | 1,2 | 28 | 3,6 | 2,0 |
| Outras associações (recreativas, de solidariedade ou de desenvolvimento) | 90 | 2,0 | 31 | 4,0 | 2,9 |
| Empresas (comerciais ou, em minoria, de alta tecnologia) | 244 | 5,5 | 103 | 13,2 | 2,4 |
| Organismos da administração pública | 119 | 2,7 | 35 | 4,5 | 3,4 |
| Outras | 34 | 0,8 | 15 | 1,9 | 2,3 |
| Total | 4403 | 100,0 | 778 | 100,0 | 5,7 |

Quadro AC.2 Distribuição dos eventos da SCT, segundo o tipo de actividade proposta (1998-2009)

| Tipo de actividades | Eventos | |
|---|-------------|--------------|
| | N | % |
| "PORTAS ABERTAS"/Visitas a laboratórios | 742 | 16,9 |
| OBSERVAÇÕES CIENTÍFICAS/EXPERIMENTAÇÃO | 1128 | 25,6 |
| Actividades de observação/experimentação científica | 1010 | 22,9 |
| Passeios científicos | 118 | 2,7 |
| ENCONTROS CIENTÍFICOS E CAFÉS DE CIÊNCIA | 1009 | 22,9 |
| Conferências/colóquios/palestras | 880 | 20,0 |
| Tertúlias e cafés de ciência | 129 | 2,9 |
| EXPOSIÇÕES | 707 | 16,1 |
| Exposições | 341 | 7,7 |
| Visitas guiadas a museus/centros de ciência | 256 | 5,8 |
| Apresentação de trabalhos de alunos | 110 | 2,5 |
| OUTROS | 817 | 18,6 |
| Cinema (documentários, ficção científica, etc.) | 182 | 4,1 |
| Conteúdos na internet (inclui "consultórios científicos") | 90 | 2,0 |
| "Ler Ciência, Saber Ciência" (2000/01) | 211 | 4,8 |
| Outros eventos (ou não especificados) | 334 | 7,6 |
| Total | 4403 | 100,0 |

¹ Os dados aqui apresentados foram recolhidos a partir de <http://www.cienciaviva.pt>.

Figura AC.1 Distribuição dos eventos da SCT por tipo de instituição promotora, segundo o tipo de actividade proposta (1998-2009)



Quadro AC.3 Distribuição dos eventos da SCT, segundo o domínio científico (1998-2009)

| Domínio científico | Eventos | |
|---|-------------|--------------|
| | N | % |
| CIÊNCIAS EXACTAS | 691 | 15,7 |
| Matemática | 176 | 4,0 |
| Física (ou físico-química) | 248 | 5,6 |
| Química | 267 | 6,1 |
| CIÊNCIAS DA NATUREZA | 1349 | 30,6 |
| Ciências biológicas (biologia, ecologia) | 582 | 13,2 |
| Ciências da terra (geologia, geografia, ciências agrárias e do mar) | 482 | 10,9 |
| Ciências do espaço (astronomia, astrofísica) | 285 | 6,5 |
| CIÊNCIAS DA SAÚDE | 213 | 4,8 |
| ENGENHARIAS E TECNOLOGIAS | 606 | 13,8 |
| Informática, robótica, electrónica e mecânica | 347 | 7,9 |
| Outras engenharias e tecnologias | 259 | 5,9 |
| CIÊNCIAS SOCIAIS, ARTES E HUMANIDADES | 296 | 6,7 |
| Ciências sociais | 155 | 3,5 |
| Artes e humanidades | 141 | 3,2 |
| INTERDISCIPLINAR OU OUTRA | 1248 | 28,3 |
| Multi/interdisciplinar (ou não especificado) | 1144 | 26,0 |
| Cultura científica, biografia de cientistas | 104 | 2,4 |
| Total | 4403 | 100,0 |

Figura AC.2 Distribuição dos eventos da SCT por tipo de instituição promotora, segundo o domínio científico da actividade proposta (1998-2009)

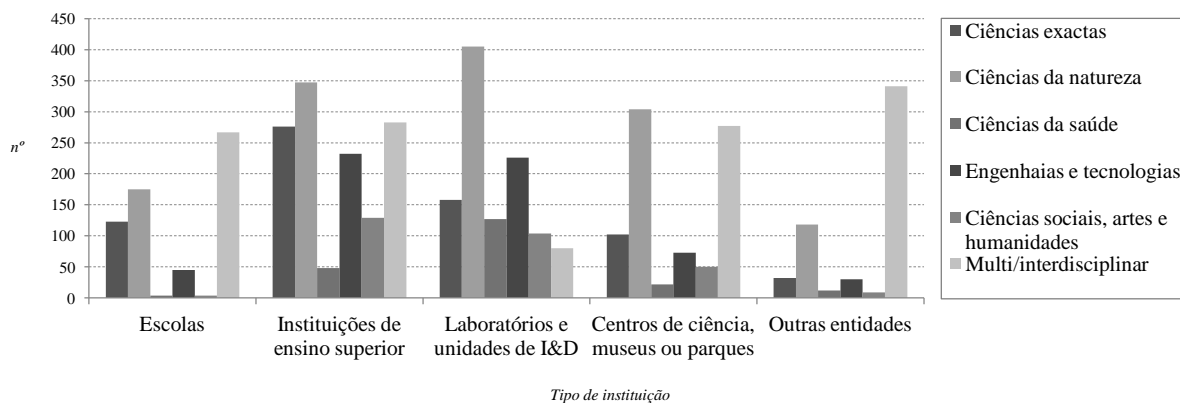
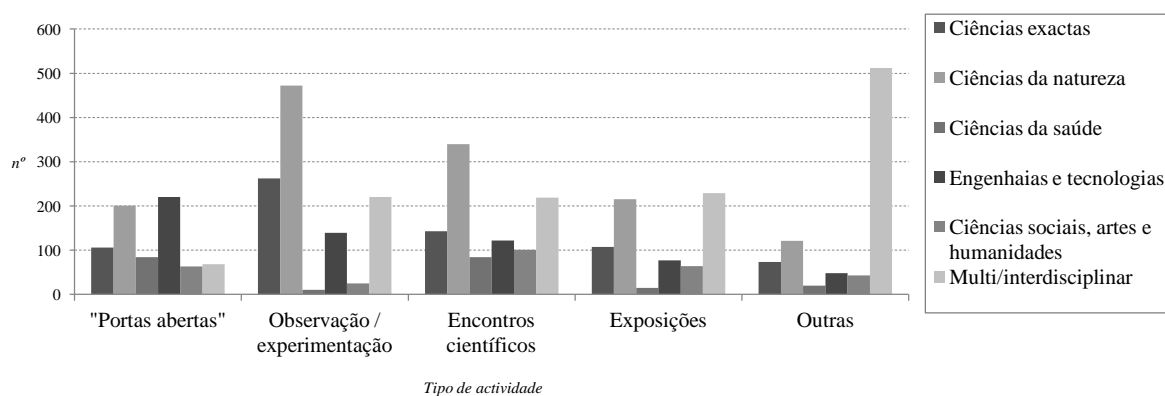


Figura AC.3 Distribuição dos eventos da SCT por tipo de actividade proposta, segundo o seu domínio científico (1998-2009)



ANEXO D

Ciência Viva no Verão: dados complementares¹

Quadro AD.1 Ciência Viva no Verão: evolução global (1997-2009)

| Eixo temático | | Ano | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | Total* | Média anual | Total de instituições ² |
|-------------------------|--------------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-------------|------------------------------------|
| Astronomia | Instituições (nº) | | 4 | 19 | 23 | 22 | 36 | 32 | 32 | 24 | 38 | 37 | 38 | 35 | 39 | 379 | 29,2 | 71 |
| | Acções (nº) | | (nd) | (nd) | (nd) | (nd) | (nd) | (nd) | 622 | 293 | 605 | 744 | 1097 | 934 | 788 | 5661 | 707,6 | -- |
| | Acções por instituição (rácio) | | (nd) | (nd) | (nd) | (nd) | (nd) | (nd) | 19,4 | 12,2 | 15,9 | 20,1 | 28,9 | 26,7 | 20,2 | 20,9 | -- | -- |
| Geologia | Instituições (nº) | | -- | 17 | 23 | 24 | 32 | 29 | 30 | 19 | 31 | 33 | 36 | 37 | 43 | 354 | 29,5 | 75 |
| | Acções (nº) | | -- | (nd) | (nd) | (nd) | (nd) | (nd) | 451 | 134 | 449 | 445 | 550 | 598 | 645 | 3676 | 459,5 | -- |
| | Acções por instituição (rácio) | | -- | (nd) | (nd) | (nd) | (nd) | (nd) | 15,0 | 7,1 | 14,5 | 13,5 | 15,3 | 16,2 | 15,0 | 14,3 | -- | -- |
| Biologia | Instituições (nº) | | -- | -- | -- | -- | 10 | 21 | 24 | 23 | 35 | 40 | 44 | 47 | 49 | 293 | 32,6 | 77 |
| | Acções (nº) | | -- | -- | -- | -- | (nd) | (nd) | 267 | 213 | 400 | 530 | 659 | 708 | 735 | 3791 | 473,9 | -- |
| | Acções por instituição (rácio) | | -- | -- | -- | -- | (nd) | (nd) | 11,1 | 9,3 | 11,4 | 13,3 | 15,0 | 15,1 | 15,0 | 13,4 | -- | -- |
| Faróis | Instituições (nº) | | -- | -- | -- | -- | -- | 1 | 1 | -- | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | 1,0 | 1 |
| | Acções (nº) | | -- | -- | -- | -- | -- | (nd) | 76 | -- | 82 | 88 | 72 | 77 | 78 | 473 | 78,8 | -- |
| | Acções por instituição (rácio) | | -- | -- | -- | -- | -- | (nd) | 76,0 | -- | 82,0 | 88,0 | 72,0 | 77,0 | 78,0 | 67,6 | -- | -- |
| Engenharia | Instituições (nº) | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 14 | 19 | 17 | 17 | 18 | 15 | 100 | 16,7 | 25 |
| | Acções (nº) | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 127 | 72 | 68 | 82 | 101 | 68 | 518 | 86,3 | -- |
| | Acções por instituição (rácio) | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 9,1 | 3,8 | 4,0 | 4,8 | 5,6 | 4,5 | 5,2 | -- | -- |
| Total* | Instituições (nº) | | 4 | 36 | 46 | 46 | 78 | 83 | 87 | 80 | 124 | 128 | 136 | 138 | 147 | 1133 | 87,2 | 204 |
| | Acções (nº) | | 40 | 524 | 709 | 949 | 1031 | 1261 | 1416 | 767 | 1608 | 1875 | 2460 | 2418 | 2314 | 17372 | 1336,3 | -- |
| | Acções por instituição (rácio) | | 10,0 | 14,6 | 15,4 | 20,6 | 13,2 | 15,2 | 16,3 | 9,6 | 13,0 | 14,6 | 18,1 | 17,5 | 15,7 | 15,3 | -- | -- |
| Total de instituições** | | | 4 | 36 | 45 | 45 | 75 | 78 | 78 | 73 | 108 | 110 | 116 | 114 | 117 | 204 | -- | -- |

* Os números totais aqui apresentados resultam da soma dos valores anuais. Devem ser interpretados com prudência, já que a maioria das instituições têm participado nas várias edições da campanha, nalguns casos propondo inclusivamente actividades em mais do que um eixo temático.

** Nesta linha apresenta-se o número total de instituições (nominalmente consideradas) envolvidas na campanha desde a primeira edição, não multiplicando as participações de uma mesma instituição nas várias edições da campanha ou em vários eixos temáticos.

¹ Os dados subjacentes a esta apresentação foram recolhidos a partir de <http://www.cienciaviva.pt> e de base de dados disponibilizada pela Agência Ciência Viva.

Quadro AD.2 Distribuição das acções Ciência Viva no Verão 2009, por eixo temático, segundo as modalidades de organização das acções

| Organização da acção | | Eixo temático | | | | | | | | | | Total | |
|--------------------------------|---------------------------------|---------------|-------|----------|-------|----------|-------|--------|-------|------------|-------|-------|-------|
| | | Astronomia | | Geologia | | Biologia | | Faróis | | Engenharia | | | |
| | | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Inscrição obrigatória | Sim | 163 | 20,7 | 661 | 89,9 | 492 | 76,3 | 78 | 100,0 | 67 | 98,5 | 1461 | 63,1 |
| | Não | 625 | 79,3 | 74 | 10,1 | 153 | 23,7 | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 853 | 36,9 |
| | Total | 788 | 100,0 | 735 | 100,0 | 645 | 100,0 | 78 | 100,0 | 68 | 100,0 | 2314 | 100,0 |
| Data da acção (mês) | Junho | 185 | 23,5 | 171 | 23,3 | 194 | 30,1 | 14 | 17,9 | 17 | 25,0 | 581 | 25,1 |
| | Agosto (1ª quinzena) | 256 | 32,5 | 196 | 26,7 | 126 | 19,5 | 24 | 30,8 | 11 | 16,2 | 613 | 26,5 |
| | Agosto (2ª quinzena) | 206 | 26,1 | 182 | 24,8 | 151 | 23,4 | 28 | 35,9 | 16 | 23,5 | 583 | 25,2 |
| | Setembro | 141 | 17,9 | 186 | 25,3 | 174 | 27,0 | 12 | 15,4 | 24 | 35,3 | 537 | 23,2 |
| | Total | 788 | 100,0 | 735 | 100,0 | 645 | 100,0 | 78 | 100,0 | 68 | 100,0 | 2314 | 100,0 |
| Data da acção (dia) | Fim de semana | 385 | 48,9 | 221 | 30,1 | 284 | 44,0 | 78 | 100,0 | 16 | 23,5 | 984 | 42,5 |
| | Semana | 403 | 51,1 | 514 | 69,9 | 361 | 56,0 | 0 | 0,0 | 52 | 76,5 | 1330 | 57,5 |
| | Total | 788 | 100,0 | 735 | 100,0 | 645 | 100,0 | 78 | 100,0 | 68 | 100,0 | 2314 | 100,0 |
| Hora da acção | Manhã (início até às 12h30) | 99 | 12,6 | 419 | 57,0 | 467 | 72,4 | 0 | 0,0 | 46 | 67,6 | 1031 | 44,6 |
| | Tarde (início das 13h às 19h30) | 238 | 30,2 | 287 | 39,0 | 115 | 17,8 | 78 | 100,0 | 22 | 32,4 | 740 | 32,0 |
| | Noite (início a partir das 20h) | 451 | 57,2 | 29 | 3,9 | 63 | 9,8 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 543 | 23,5 |
| | Total | 788 | 100,0 | 735 | 100,0 | 645 | 100,0 | 78 | 100,0 | 68 | 100,0 | 2314 | 100,0 |
| Duração da acção | 1 hora ou menos | 58 | 7,4 | 132 | 18,0 | 6 | 0,9 | 9 | 11,5 | 16 | 23,5 | 221 | 9,6 |
| | 1h15 a 2 horas | 330 | 41,9 | 142 | 19,3 | 143 | 22,2 | 69 | 88,5 | 36 | 52,9 | 720 | 31,1 |
| | 2h15 a 4 horas | 353 | 44,8 | 297 | 40,4 | 211 | 32,7 | 0 | 0,0 | 12 | 17,6 | 873 | 37,7 |
| | Mais de 4 horas | 47 | 6,0 | 164 | 22,3 | 285 | 44,2 | 0 | 0,0 | 4 | 5,9 | 500 | 21,6 |
| | Total | 788 | 100,0 | 735 | 100,0 | 645 | 100,0 | 78 | 100,0 | 68 | 100,0 | 2314 | 100,0 |
| Idade mínima | Sem restrições de idade | 387 | 49,1 | 101 | 13,7 | 117 | 18,1 | 78 | 100,0 | 19 | 27,9 | 702 | 30,3 |
| | Idade mínima de 1 a 6 anos | 202 | 25,6 | 113 | 15,4 | 132 | 20,5 | 0 | 0,0 | 3 | 4,4 | 450 | 19,4 |
| | Idade mínima de 6 a 9 anos | 191 | 24,2 | 305 | 41,5 | 269 | 41,7 | 0 | 0,0 | 19 | 27,9 | 784 | 33,9 |
| | Idade mínima de 10 a 18 anos | 8 | 1,0 | 216 | 29,4 | 127 | 19,7 | 0 | 0,0 | 27 | 39,7 | 378 | 16,3 |
| | Total | 788 | 100,0 | 735 | 100,0 | 645 | 100,0 | 78 | 100,0 | 68 | 100,0 | 2314 | 100,0 |
| Número máximo de participantes | Menos de 15 | 162 | 20,6 | 194 | 26,4 | 95 | 14,7 | 0 | 0,0 | 11 | 16,2 | 462 | 20,0 |
| | 15 a 29 | 65 | 8,2 | 437 | 59,5 | 298 | 46,2 | 0 | 0,0 | 34 | 50,0 | 834 | 36,0 |
| | 30 a 59 | 143 | 18,1 | 68 | 9,3 | 153 | 23,7 | 78 | 100,0 | 23 | 33,8 | 465 | 20,1 |
| | 60 ou mais | 418 | 53,0 | 36 | 4,9 | 99 | 15,3 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 553 | 23,9 |
| | Total | 788 | 100,0 | 735 | 100,0 | 645 | 100,0 | 78 | 100,0 | 68 | 100,0 | 2314 | 100,0 |

Quadro AD.3 Distribuição das acções Ciência Viva no Verão 2009, por eixo temático, segundo o local das acções

| Local da acção | | Eixo temático | | | | | | | | | | Total | |
|-------------------------------------|---|---------------|-------|----------|-------|----------|-------|--------|-------|------------|-------|-------|-------|
| | | Astronomia | | Geologia | | Biologia | | Faróis | | Engenharia | | | |
| | | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Local da acção | Área metropolitana de Lisboa | 143 | 18,1 | 91 | 12,4 | 193 | 29,9 | 10 | 12,8 | 34 | 50,0 | 471 | 20,4 |
| | Área metropolitana do Porto | 173 | 22,0 | 276 | 37,6 | 59 | 9,1 | 9 | 11,5 | 7 | 10,3 | 524 | 22,6 |
| | Outras sedes de distrito | 108 | 13,7 | 74 | 10,1 | 104 | 16,1 | 16 | 20,5 | 0 | 0,0 | 302 | 13,1 |
| | Outros concelhos | 364 | 46,2 | 294 | 40,0 | 289 | 44,8 | 43 | 55,1 | 27 | 39,7 | 1017 | 43,9 |
| Total | | 788 | 100,0 | 735 | 100,0 | 645 | 100,0 | 78 | 100,0 | 68 | 100,0 | 2314 | 100,0 |
| Local da acção vs. Sede da entidade | Acção realizada no concelho sede da entidade proponente | 525 | 66,6 | 418 | 56,9 | 261 | 40,5 | 0 | 0,0 | 22 | 32,4 | 1226 | 53,0 |
| | Acção realizada noutro concelho | 263 | 33,4 | 317 | 43,1 | 384 | 59,5 | 78 | 100,0 | 46 | 67,6 | 1088 | 47,0 |
| | Total | 788 | 100,0 | 735 | 100,0 | 645 | 100,0 | 78 | 100,0 | 68 | 100,0 | 2314 | 100,0 |

Figura AD.1 Distribuição das acções Ciência Viva no Verão 2009, por tipo de instituição proponente, segundo o local de realização das acções

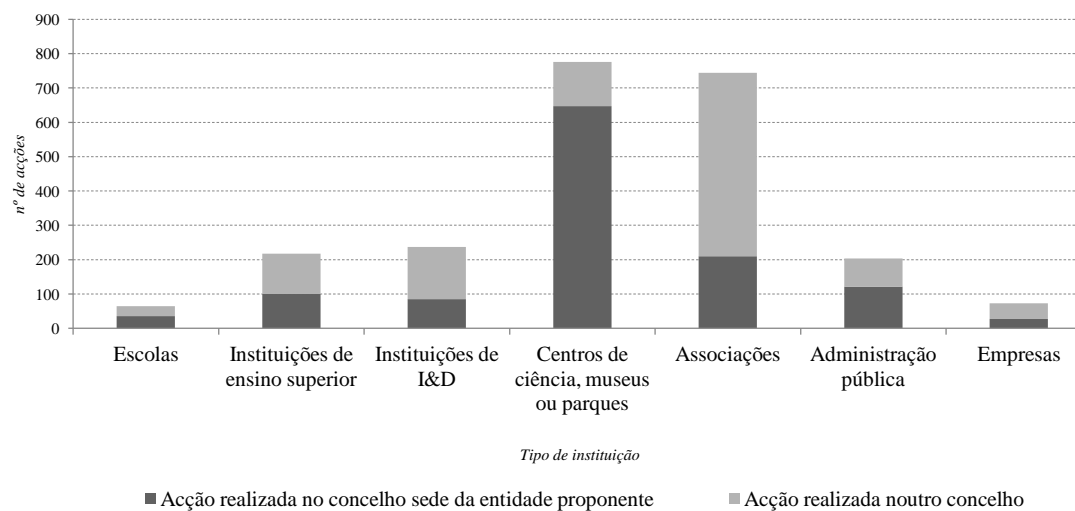
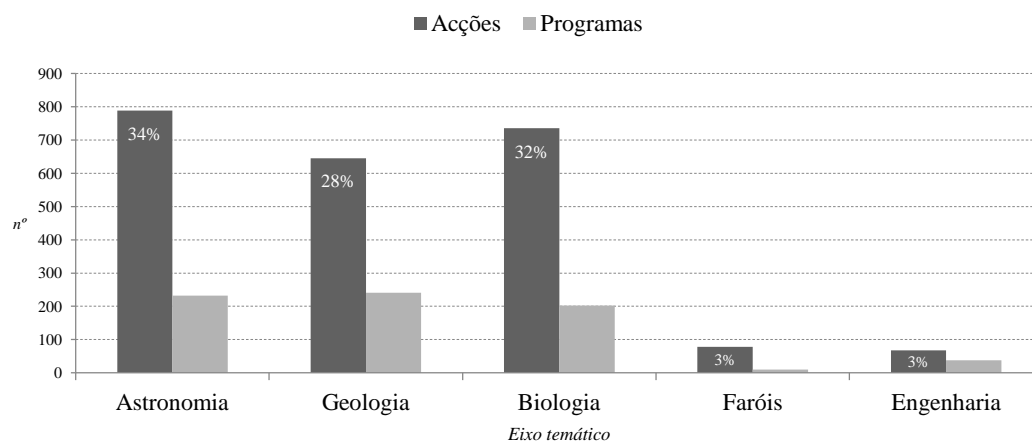


Figura AD.2 Distribuição das acções e “programas” Ciência Viva no Verão 2009, por eixo temático*



* A distinção entre “acções” e “programas” prende-se com o facto de um mesmo programa (ou seja, um plano de actividades proposto por uma entidade, para um determinado local) poder ser repetido em várias datas (acções).

Quadro AD.4 Distribuição dos questionários relativos a acções Ciência Viva no Verão 2009, por eixo temático

| Eixo temático | Questionários preenchidos | | Questionários preenchidos por acção |
|---------------|---------------------------|-------|-------------------------------------|
| | N | % | rácio |
| Astronomia | 555 | 7,8 | 0,7 |
| Geologia | 2510 | 35,1 | 3,4 |
| Biologia | 2274 | 31,8 | 3,5 |
| Faróis | 1406 | 19,7 | 18,0 |
| Engenharia | 410 | 5,7 | 6,0 |
| Total | 7155 | 100,0 | 3,1 |

Quadro AD.5 Caracterização sumária das acções Ciência Viva no Verão 2009 alvo de observação directa

| Eixo temático | Tipo de entidade promotora Dinamizador(es) da actividade | Local e actividade proposta | Afluência do público¹ (face ao limite máximo) |
|----------------------|---|--|--|
| A Astronomia | Associação científica Investigadores/professores do ensino superior | Observação astronómica (diurna e nocturna); ateliers para crianças e jovens. Junto à praia. | Fraca |
| B Astronomia | Associação cultural/recreativa Astrónomos amadores | Observação astronómica (nocturna). Na cidade, no topo de edifício público. | Fraca |
| C Biologia | Instituição científica ou de ensino superior Investigadores/professores do ensino superior | Passeio de barco para observação de plantas e animais, acompanhada de explicações. Zona de estuário. | Média (perto do limite) |
| D Biologia | Associação científica Investigador/professor do ensino superior | Passeio pedestre para recolha e observação de animais (incluiu atelier e palestra inicial sobre o tema) No campo. | Forte (no limite) |
| E Biologia | Organismo da administração pública local Técnicos superiores, com experiência anterior de investigação | Passeio pedestre para observação de plantas e animais, com actividades práticas, acompanhadas de explicações. No campo, zona de paisagem protegida. | Média (longe do limite) |
| F Geologia | Museu Investigador/professor do ensino superior | Visita a museu para observação de minerais, acompanhada de explicações. | Forte (longe do limite) |
| G Engenharia | Empresa Técnico responsável pela supervisão dos equipamentos | Visita a instalações no domínio das telecomunicações, com palestra inicial sobre o tema e a empresa | Forte (perto do limite) |
| H Engenharia | Empresa Engenheiro a trabalhar na área do marketing, com experiência anterior de divulgação científica em instituição de ensino superior | Visita a instalações fabris | Média (no limite) |
| I Engenharia | Empresa Engenheiro responsável pela supervisão do equipamento | Visita a equipamento de tratamento de resíduos, com palestra inicial sobre o tema e a empresa | Média (longe do limite) |
| J Faróis | Outro organismo público Oficial da Marinha encarregue da maioria das visitas a faróis | Visita a farol, com palestra inicial sobre o tema | Muito forte (perto do limite) |

¹ Afluência do público: Fraca (5 ou menos participantes); Média (de 6 a 15); Forte (de 16 a 25); Muito forte (mais de 25)