

Introdução

Pedro de Andrade

Genealogia breve do livro

O presente livro funda-se no processo de investigação efectuada no seio do Projecto 'Literacia Científico-Tecnológica e Opinião Pública: o caso dos consumidores dos museus de Ciência'.¹ Reúne-se aqui parte dos textos relativos aos temas debatidos no interior dos trabalhos realizados por uma equipa de investigadores do Centro Interdisciplinar de Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade de Lisboa (CICTSUL), e igualmente autores desta obra colectiva.

Tais documentos, acrescidos aos Produtos Finais entregues no Relatório Científico entregue à FCT, formam uma amostra da reflexão teórica e dos estudos empíricos produzidos desde Outubro de 2000 até Abril de 2005, em grande parte em colaboração frutuosa com o Museu Nacional de História Natural.

Teorias mediadoras

Em termos de considerações preliminares, de natureza epistemológica, teórica e metodológica, referentes à investigação aqui apresentada, repare-se, antes de mais, no seguinte: qualquer pesquisa encerra um carácter provisório, se quiser acompanhar, dinamicamente, a realidade actual em transformação constante. Nesta perspectiva, e em especial, subscrevemos a articulação crítica entre diversas teorias e modelos subjacentes à investigação, e não a rigidez de quaisquer pressupostos teóricos pré-determinados e algo confortáveis. Em particular, discordamos da circularidade das teorias unidimensionais. Ao contrário destas, entre outros recursos da heurística científica, as **teorias mediadoras** são aquelas que se servem, não apenas de textos e fontes medianeiros, mas nomeadamente de **conceitos intermediários**

¹ Este projecto foi apoiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia-FCT, com a classificação 'Excelente'. Ref. do Projecto: POCTI/SOC/35279/2000. Membros da equipa: Pedro de Andrade (coordenador), José Augusto Mourão, Ana Luísa Janeira, César Lopes, Catarina Leal, Alexandra Nascimento, Alexandra Escudeiro, Maria Melo Giraldes. Cada investigador é responsável por um ou mais capítulos do livro, que foi enriquecido ainda com a contribuição de Liliana Póvoas no Apêndice 'Diário do Museu'. O investigador Nuno Peiriço, igualmente membro do Projecto, colaborou essencialmente na organização do *1º Colóquio Luso-Brasileiro de Ciência Tecnologia e Sociedade. 'A comunicação pública da Ciência'*, Montemor-o-Novo, 28/9/-1/10/2000, bem como na co-coordenação do seguinte livro (consultar a Bibliografia): Moraes; Peiriço; Scalco (eds.) 2003.

(Andrade, 1991). Os conceitos mediadores articulam e sintetizam, criticamente, outros conceitos e textos mais circunscritos, ou polarizados de um modo algo fundamentalista.

A mediação em Ciência é isto mesmo, uma espécie de igualdade de direitos dos autores, das escolas e dos textos notáveis, e não a citação restritiva de apenas alguns de entre os autores legitimados. Sem esta abertura democrática nas comunidades de Ciência, não pode existir meritocracia científica. Só assim se construirá uma **democracia científica participativa**, e tolerante relativamente ao nosso **Outro científico**, ou ainda no que respeita as alteridades produtoras de **saberes não-científicos**. Uma Sociologia da Ciência crítica mas também imaginativa é tanto um ponto de encontro efêmero de diversos textos de Ciência dissemelhantes, quanto a intersecção da comunicação estabelecida entre os diversos membros da comunidade científica, esta última por sua vez situada no interior de processos sociais mais abrangentes, locais e globais. Em especial, convém desenvolver a **Sociologia do work in progress científico** em vista à sua legitimação numa especialização credível da Sociologia da Ciência, exercida no seio de uma reflexividade incessante e aberta.

Situamo-nos, pois, numa tal óptica de distanciação relativamente à **intolerância científica** ou mesmo ao **fundamentalismo científico** – fenómeno ainda pouco visível, mas emergente em algumas localidades das nossas comunidades científicas. O fundamentalismo científico é uma forma de violência simbólica entre profissionais da ciência (professores, investigadores, etc.), ou entre estes e outros cidadãos, decorrente do abuso de posições de poder, institucionais ou ideológicas, em vista à instauração de um pensamento único e inquestionável, mesmo, por vezes, em contextos aparentemente democráticos.

A Sociologia Reticular Interdimensional

Um destes saberes mediadores é a A Sociologia Reticular Interdimensional, que se constitui como um estilo de fazer Sociologia através da organização, em redes, de diversas dimensões sociais. Para além disso, estuda as redes sociais por meio das redes epistemológicas e sociológicas. Estes conceitos serão esclarecidos já a seguir.

A **interdimensionalidade** é uma perspectiva epistemológica e teórica não unidimensional mas pluridimensional, que usa, para a interpretação do social, relações reticulares entre dimensões sociais.

De entre as **dimensões sociais**, destacam-se as seguintes: (a) a dimensão das *esferas sociais* (incluindo a esfera sócio-económica, a esfera política e dos poderes, e a esfera discursiva e cultural); (b) a dimensão dos *níveis sociais* (o nível macrosocial ou das estruturas sociais, o nível mediador ou dos contextos sociais, e o nível microssocial das práticas, agentes e objectos sociais); (c) a dimensão das *negociações sociais*, através da heurística dos conflitos e dos consensos que os actores sociais empreendem, como resultado da conexão interactiva entre as suas argumentações e as suas interpretações no interior da sua vida quotidiana.

Estas dimensões encontram-se articuladas em **redes sociais interdimensionais**, que são modos e regimes de relação societal fundados na ligação entre entidades

sociais de vária natureza, características dos actuais mundos sociais complexos. Ou seja, as redes sociais não se revelam unidimensionais, por ex. articulando entre si, apenas pessoas, agentes, actores ou outros sujeitos sociais, como sucede na maior parte das teorias sobre redes. Diferentemente, as redes sociais conectam várias dimensões do social entre si. Alguns exemplos destas redes sociais interdimensionais, que foram estudadas no seio das estratégias e ordem argumentativas deste livro, são as seguintes: redes sociais de estruturas e contextos, redes sociais das estruturas incorporadas nos agentes, redes sociais de estruturas e práticas, redes sociais de contextos e práticas, redes sociais de aprendizagem, redes sociais semântico-lógicas tricotómicas, redes sociais semântico-lógicas dos agentes sociais, redes / mapas / campos / gráficos sociais semântico-lógicos do discurso, etc.

Todas estas redes sociais podem ser interpretadas a partir de **redes sociológicas**, que consistem em estratégias sociológicas de representação / apresentação de objectos de estudo sociológicos, na perspectiva da Sociologia Reticular Interdimensional. Um exemplo são as redes sociológicas que realizam a hermenêutica dos diversos tipos de redes sociais interdimensionais, interpretadas neste livro e acima mencionadas.

Last but not the least, as **redes epistemológicas** entendem-se como configurações de paradigmas de reflexões sociológicas articuladas entre si a partir da intertextualidade entre obras, em papel ou digitais, sobre diversos temas, como a temática das redes sociais interdimensionais, reflectida na presente obra a propósito dos museus. Um exemplo de rede epistemológica é a rede de reflexividade tecida entre as três perspectivas sociológicas seguintes: a **Sociologia Interdimensional**, aplicada desde o início dos anos 90 (Andrade, 1991, 1996, Andrade, 2011a, etc; a **Sociologia Reticular Interdimensional**, tratada em Andrade, 1991 e no presente livro; e a **Sociologia Semântico-Lógica**, desenvolvida em Andrade, 2011b, 2011c, 2011d.

A Sociologia, a História e a Semiótica do conhecimento e dos saberes

Se consultarmos a já extensa bibliografia da Sociologia, da História e da Semiótica da Ciência e das Novas Tecnologias da Informação e do Conhecimento, constataremos que a temática dos museus científicos, dos seus públicos e da **literacia científico-tecnológica** subjacente, constitui um fenómeno complexo e algo escorregadio. Não nos cabe aqui recensear, definitivamente, as múltiplas teorias e obras que se debruçaram sobre esta problemática e processos adjacentes. A bibliografia final deste livro constitui apenas um sub-conjunto da imensa produção planetária sobre uma tal temática. Os títulos aí recenseados centram-se nas pesquisas que mais se relacionam com os temas abordados nos diferentes capítulos da presente obra. Muitos daqueles títulos, cerca de 200, encontram-se disponíveis para futuras reflexões na sede do Centro Interdisciplinar de Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade de Lisboa – CICTSUL, sob a forma de uma **Biblioteca digital** em texto integral, produzida no âmbito do projecto de investigação atrás referido. Trata-se de uma colecção de livros digitalizados parcialmente pelas bolsinhas do Projecto, que versam sobre as principais temáticas abordadas neste estudo em torno de

5 eixos principais: a divulgação da Ciência; os museus científicos; as novas tecnologias da informação e do conhecimento (TIC); a educação formal, semi-formal e informal; a literacia científico-tecnológica.

Comunicação e compreensão públicas da Ciência

De um modo geral, e antes de mais, a problemática da literacia científica nos museus revela-se subsidiária das perspectivas democratizadoras dos séculos XIX e XX, que promoveram a **popularização da Ciência** a segmentos alargados de não-especialistas. Ambos estes conceitos articularam-se ulteriormente, no interior de concepções teóricas oriundas principalmente da Sociologia, da Antropologia, da Filosofia, da História ou da Semiologia, com diversos termos centrais, entre outros: os **públicos da Ciência**, a **compreensão** e a **comunicação públicas da Ciência**, o **jornalismo científico**, a **opinião pública** e a **crítica pública da Ciência**, ou a **cultura científica**.

Em particular, torna-se necessário revisitar a crítica ao conceito de literacia científico-tecnológica, tarefa empreendida em diversos ensaios nas últimas décadas. De um modo sucinto por agora, esta ideia não se esgota na noção tradicional de ‘aprendizagem da Ciência’, como aquela que, por vezes, se desenvolve no sistema educativo oficial. Com efeito, não se trata tanto de uma **formação formal**, mas, muito mais, de uma espécie de **formação semi-formal e informal**. Igualmente a literacia científico-tecnológica não coincide unicamente com a ‘cultura profissional dos cientistas’, na medida em que aquele conceito extravasa, de longe, o espaço social das instituições de investigação, e emigra incessantemente para outras arenas exógenas à comunidade científica.

Com efeito, para além destas conotações mais circunscritas aos contextos seja da educação seja da investigação, a **literacia científico-tecnológica** entende-se como uma ampla e incessante forma de formação e de negociação sócio-simbólica, empreendida, em parte mas não apenas, entre a produção da Ciência, a sua mediação pelo museu ou por outras instituições culturais, e o seu consumo por um público alargado, constituído por especialistas e por não-especialistas. No entanto, o trajecto desta circulação do saber científico-tecnológico não se limita a um único sentido, desde os processos de produção ‘activos’ até aos fenómenos de recepção ‘passivos’. Pelo contrário, desenvolve-se em itinerários complexos de negociação entre diversos contextos societais, como o laboratório, o museu, a família, a escola ou a internet.

Tais negociações pluralizadas utilizam retóricas e hermenêuticas sócio-simbólicas muito díspares, que superam a clássica dicotomia entre os discursos eruditos e as significações comuns ou populares, ou as tradicionais clivagens entre as Ciências da natureza e as Ciências sociais.

“A tomada em conta, na Ciência, dos aspectos narrativos e de irreversibilidade, no contexto da emergência de um novo paradigma da complexidade, acompanha o estabelecimento de novas tecnologias da informação e a introdução de novos e potentes meios de comunicação electrónicos, como por exemplo a Internet. Ilya Prigogine, no início dos anos 80, apelava a uma

‘nova aliança’, a um novo diálogo com a natureza que possa motivar a interacção das diferentes culturas cognitivas. Uma ‘terceira’ cultura, a das Ciências sociais (...) poderia catalisar este processo...” (Caraça, 1999).

Representação, mediação e reapropriação da Ciência

Numa tal perspectiva abrangente e crítica, revela-se central indagar, enquanto alguns dos conceitos e questões fundadores mas não definitivos, e articulados entre si:

(a) **A representação da Ciência** consiste no registo do processo de descoberta científica, em princípio realizado pelo cientista ou por uma equipa de investigação num laboratório, universidade, centro de investigação ou noutra instituição científico-técnica, empresa, etc.

(b) **A apresentação/Mediação Pública da Ciência** é uma estratégia de exposição de um objecto, ideia, processo, procedimento ou autor científicos a um público de não-especialistas, por parte de instituições mediadoras como os museus e feiras de ciência, associações como os amigos de um Museu, e em geral através de qualquer meio de comunicação oral, electrónico ou digital.

(c) **A reapropriação Pública da Ciência** entende-se como a recepção crítica e reformulação dos processos e conteúdos científicos, que formam um conjunto de tácticas operadas por um público de não-especialistas, ou por *lay-scientists* (isto é, ‘cientistas leigos’) em instituições, organizações e associações de divulgação da ciência, em vista à co-edificação da cidadania científica democrática.

O problema de alguns estudos de Sociologia da Ciência consiste na circunscrição do seu questionamento seja à produção seja ao consumo do conhecimento científico, ou ainda a insuficientes ou exclusivos locais sociais ou parâmetros sociológicos da sua construção. Contudo, uma tal delimitação, por vezes, traduz-se numa limitação. Para superar estes e outros défices epistemológicos, teóricos ou metodológicos, é mister repensar, de uma feição rigorosa, a articulação entre a descoberta científica e a sua distribuição, difusão, comércio e fruição seja dos modos de fazer e de saber científicos, seja dos seus objectos e dos seus eventos, na generalidade do tecido social.

Afinal, no quadro do pós-fordismo e da modernidade avançada ou pós-modernidade, o saber científico-técnico enquadra-se não apenas em indústrias científicas, mas ainda, como qualquer outro modo de conhecimento, em indústrias culturais e de lazer pujantes, e igualmente em actividades de consumo incontornáveis. Por isso, na nossa reflexão acerca do fenómeno da literacia científico-tecnológica e da opinião pública que a ela se associa, e no contexto dos museus científicos, afigura-se necessário reformular algumas questões sociológicas, históricas e semióticas básicas, numa problematização que una a produção ao consumo do saber científico. Mas não apenas isso, como o anterior modelo de reflexão tripartido poderia sugerir, suscitando interpretações apressadas. Urge alargar o leque, por exemplo conectando a competência dos seus agentes à sua performance; aproximando a codificação à descodificação dos respectivos saberes; promovendo o diálogo entre a escrita e a leitura das correspondentes mensagens.

Tomemos rapidamente, como ilustração destas considerações, a questão seguinte: os interesses da Ciência, embatem, menos ou mais, com os interesses económicos,

tecnológicos, administrativos e políticos, ou é possível um debate, em termos de desenvolvimento sustentável, no quadro dos fenómenos da inovação tecnológica e da tecnociência? Para responder a esta questão, ou a parte dela, na óptica reflexiva e crítica apontada supra, é preciso, para além da análise dos contornos gerais deste processo, interpretá-lo empiricamente nos escritos, objectos e eventos científicos, textualizados concretamente pelo cientista em vista à sua difusão e consumo.

“As metáforas da inscrição e escrita figuram proeminentemente em todos os níveis do discurso dentro e sobre a Ciência. A descrição da natureza como um livro escrito na linguagem das matemáticas constituiu um tropo comum desde pelo menos os tempos de Galileu, uma metáfora suplementada nos nossos dias pela caracterização das sequências de DNA enquanto código para o livro da vida, decifrável em termos de unidades semânticas de proteínas.” (Lenoir, 1998).

Do mesmo modo, para concluir se a Ciência é entendida como racional ou sensitiva, normal ou revolucionária, tradicional ou extraordinária, revela-se fundamental recorrer a um *corpus* variado de textos científico-técnicos destinados à sua publicitação, entre outros expedientes teórico-metodológicos. Em particular, e reportando-nos ao quadro mais específico da nossa pesquisa, consideraremos múltiplas estratégias de significação e de negociação social, onde se mobilizam argumentatividades e modos de interpretação díspares, tanto por parte dos emissores quanto dos receptores da Ciência. De facto, é a partir dessas estratégias plurais que se explicará melhor de que forma os museus científico-tecnológicos articulam a difusão de problemáticas e saberes globais àqueles nacionais e locais, no processo de popularização / compreensão pública da Ciência.

As interrogações anteriores, como outras entretanto surgidas, foram traduzidas e sintetizadas numa primeira *bateria de questões* operacionalizáveis. O quadro 1, discutido desde Outubro de 2000, sumariza a problemática inicial, mas não definitiva, da investigação desenvolvida logo no primeiro ano de pesquisa que este livro testemunha.

Tabela 1: Problemática de partida do tema em estudo

Questões gerais	Questões específicas
1. Que representação da Ciência e das Tecnologias é construída pelo cientista, em vista à sua apresentação pública?	1.1. Nos textos, objectos e eventos científico-tecnológicos , actuais ou históricos, expostos nos Museus Científicos, como surge representada a natureza da actividade científico-tecnológica e/ou o cientista, e/ou os objectos científicos e técnicos, e/ou os espaços de produção de Ciência (laboratórios, etc.), e/ou os territórios do Museu científico-técnico, e/ou as instituições científicas em geral, e/ou as estruturas científicas locais, nacionais e internacionais?

	<p>1.2. No processo de literacia científico-técnica testemunhada pela codificação / descodificação da escrita científico-técnica, quem é o destinatário desses textos: a sociedade civil em geral, o Estado, o Museu, o público visitante ou o próprio cientista? Nesta literacia da escrita, dirigida para a literacia da leitura, processa-se, de algum modo, uma normalização ou uma diferenciação das novas formas de literacia?</p>
<p>2. Que apresentação (da representação) da Ciência / tecnologias é veiculada pelo Museu?</p>	<p>2.1. Existe uma literacia de mediação, accionada pelo Museu, que traduz a 'literacia de partida' (aquela utilizada pelo cientista na codificação do texto científico através da escrita), no vocabulário, sintaxe e prosódia da 'literacia de chegada' (usada pelo visitante do Museu, que descodifica esses textos e objectos, mediante a sua leitura)?</p> <p>Qual a contribuição das novas tecnologias da informação e, em particular, os meios multimédia, nestes processos?</p> <p>2.2. Que contributos para a museologia contemporânea facultam os exemplos históricos de organização e difusão dos conteúdos científicos, como a colecção '<i>Naturalia</i>', de Frei Manuel do Cenáculo?</p> <p>2.3. Existe uma ecologia da práticas e uma aprendizagem situada nos espaços próprios do Museu? Como lidam as políticas educativas e culturais do Estado com estes fenómenos?</p>
<p>3. Que reapropriação (da apresentação da representação) da Ciência / tecnologias é realizada pelos públicos de Ciência?</p>	<p>3.1. De que maneira se passa a compreensão pública dos conteúdos científico-técnicos? Que opinião sobre os conteúdos científico-técnicos e a forma da sua apresentação é manifestada pelo consumidor do Museu?</p> <p>3.2. O consumidor de Ciência e tecnologia nos museus pode assumir-se como <i>lay scientist</i>, isto é, um utilizador de informação que confronta, de modo activo e participativo, o saber comum ao saber científico, e constrói, deste modo, uma cultura científica da base para o topo? Em particular, qual a relação entre a literacia quotidiana e a iliteracia científico-tecnológica?</p> <p>3.3. A visita aos museus científico-técnicos suscita, reforça ou inibe a participação do público, em termos de cidadania, isto é, alerta para, por ex., a consciencialização de problemas ecológicos, educacionais e culturais? Em que medida a arte pode contribuir para esta mediação entre a Ciência e o público?</p>

Uma tal problematização encontra-se estruturada por questões gerais e específicas. Algumas destas últimas serão desenvolvidas adiante, em textos que testemunham a reflexão da equipa do projecto, outras serão objecto de estudos futuros.

Nestes textos, formularam-se diversas hipóteses. A partir de técnicas apropriadas, estas conjecturas foram testadas no terreno, em vista à sua confirmação ou infirmação. A este propósito, ver, essencialmente, o Capítulo II.

Finalmente, à laia de pré-teste no seio da comunidade científica internacional, alguns destes textos foram apresentados desde 2001 no quadro de diferentes Congressos ou publicados em diversas revistas internacionais e nacionais.

O campo empírico dos museus

No que respeita o *trabalho empírico* desenvolvido em museus científicos, apenas incluiremos, neste livro, algumas exemplificações das interpretações avançadas, e de uma forma sucinta, ou seja, a partir de comentários sintéticos, por motivos óbvios de legibilidade dos dados analisados e no quadro da publicação de um livro. Com efeito, o conjunto das páginas relativas a estas interpretações ultrapassa as 500. No entanto, tais análises poderão ser consultadas pelos leitores interessados, no Museu Nacional de História Natural, uma das principais instituições onde ocorreu este ensaio.

Os extractos escolhidos para ilustrar o tratamento dos dados de terreno realizado (Cf. Sumário) são os seguintes: o sub-capítulo II.1. ('Os públicos de conteúdos científicos: segmentos e estrutura'); o sub-capítulo II.2. ('Comunicação Pública da Ciência: a publicitação da exposição pelos mass media e internet); e o sub-capítulo II.3 ('Educação, formação formal na escola e formação semi-formal / informal da ciência no museu').

De facto, trata-se de 3 aspectos centrais do estudo empreendido.

A primeira problemática incide sobre os perfis dos PMC (públicos dos museus científicos), audiências que se procura caracterizar em termos das estruturas da sociedade Portuguesa incorporadas nos visitantes das exposições e nos seus segmentos mais notáveis.

A segunda temática versa sobre a CMC (Comunicação Pública da Ciência) ou seja, a promoção da mostra científica no espaço público exógeno ao museu.

A terceira discussão concentra-se na CPC (Compreensão Pública da Ciência), em termos do choque ou da convergência entre a aprendizagem ministrada na instituição escolar e a formação experimentada em espaços / temporalidades culturais e de lazer, como o museu científico. Nesta perspectiva, articulam-se ainda a comunicação e a compreensão públicas da Ciência, no quadro das relações entre a museabilidade e a musealização, conceitos que serão discutidos extensivamente no Capítulo I.

Quanto a considerações metodológicas, a introdução ao Capítulo II fornece o enquadramento pormenorizado do trabalho de terreno.

Finalmente, para uma leitura complementar dos bastidores da investigação, incluem-se ainda diversos apêndices ou documentos preparatórios ou interpretativos, como o formulário de um dos questionários aplicados e um 'Diário do Museu'.