

DOI: 10.20287/ec.n21.a01

## Sobre a autonomia relativa da Comunicação de Ciência

Diogo Silva da Cunha

*Centro de Filosofia das Ciências da Universidade de Lisboa*

E-mail: cunhadiogo15@gmail.com

### Resumo

A expressão ‘Comunicação de Ciência’ permite delinear um campo disciplinar relativamente autónomo, no qual hoje se cruzam investigadores das ciências, investigadores da comunicação e dos *media* e também profissionais da comunicação social, particularmente jornalistas. A complexidade actual do campo sugere a existência de algumas tensões socio-culturais e profissionais. Este trabalho oferece uma visão sinóptica, necessariamente fragmentária, da génese do campo

disciplinar da Comunicação de Ciência e da sua autonomização. Parte-se das intersecções entre história das ciências e história das técnicas de comunicação. O objectivo é o de fornecer uma estrutura de desenvolvimento de como a Comunicação de Ciência se tornou um campo disciplinar relativamente autónomo. O processo de formação disciplinar é pensado em três fases: emergência de novas práticas, institucionalização e reconhecimento.

Palavras-chave: Autonomia relativa; disciplinas; comunicação de ciência; circulação do conhecimento científico; jornalismo de ciência.

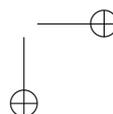
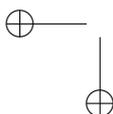
### Abstract

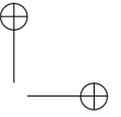
Abstract: The expression ‘Science Communication’ allows us to set a relatively autonomous disciplinary field, in which today one may find researchers of sciences, researchers of communication and media as well as media professionals, particularly journalists. The current complexity of the field suggests the existence of some socio-cultural and professional tensions. This paper provides a synoptic view, necessarily fragmentary, of the genesis of the discipli-

nary field of Science Communication and of its autonomy. The starting point is the intersection between history of sciences and history of communication techniques. Our purpose is to give a developmental structure of how Science Communication came to be a disciplinary relatively autonomous field. The process of disciplinary formation is designed in three phases: the emergence of new practices, institutionalization and recognition.

*Estudos em Comunicação* nº 21, 1-12

dezembro de 2015





Keywords: Relative autonomy; disciplines; science communication; circulation of scientific knowledge; science journalism.

“Comment peut-on être Persan?”

Montesquieu, *Les lettres persanes*, Lettre 30 (1721)

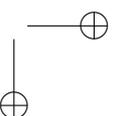
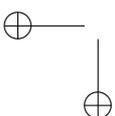
## Introdução

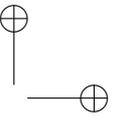
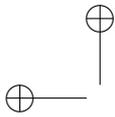
A expressão ‘Comunicação de Ciência’ permite delinear um campo disciplinar relativamente autónomo, um conjunto de relações de poder disciplinarmente instituídas e relativamente autónomas em relação a outros domínios disciplinares. Como todas as disciplinas, a Comunicação de Ciência tem uma *identidade cognitiva*, que descreve objectos, metodologias e teorias, uma *identidade sociocultural*, estrutura incorporada e incorporante dos símbolos cognitivos através de cursos, associações, conferências, revistas e livros, e uma *identidade profissional*, caracterizadora da relação trabalho-horário-salário dos actores desse campo (Kuhn, 1962; Gingras, 1991; Turner, 2000; Stichweh, 2001; Weingart, 2010).

De um ponto de vista diacrónico, podemos observar a emergência das práticas constituintes da Comunicação de Ciência sem a sua autonomia relativa contemporânea, podendo dar conta do processo constitutivo da relação actual entre os seus actores. Y. Gingras (1991) conceptualizou o processo de formação disciplinar em três fases: (1) a emergência de práticas teóricas e profissionais, (2) a sua institucionalização e (3) a consolidação de uma identidade socialmente reconhecida. Procuo aqui caracterizar a autonomia da Comunicação de Ciência a partir da história das ciências e da história das técnicas de comunicação com este processo de formação disciplinar como fundo.

## Pré-história da Comunicação de Ciência

Independentemente das práticas medicinais, matemáticas e cosmológicas que surgem nos primeiros registos humanos, como na Chauvet-Pont-d’Arc, no Paleolítico Superior, na Mesopotâmia, no Egipto, na Índia e na China, é na Grécia Antiga que encontramos os suportes comunicacionais e teóricos para o desenvolvimento científico e comunicacional hodierno. O alfabeto foi inventado na Síria, mas só os Gregos é que desenvolveram um sistema estável



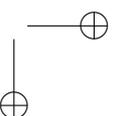
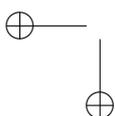


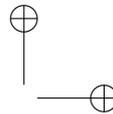
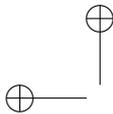
de transcrição da língua falada em escrita, a retórica e as figuras da ágora e do museu, do ginásio, da academia e do liceu (Breton & Proulx, 1997). Na filosofia desenvolveram-se vários programas de investigação: a busca dos *archē* de Tales de Mileto, Anaximandro, Anaxímenes e Pitágoras, a maiêutica de Sócrates, o programa de “salvar os fenómenos” atribuído a Platão e a teoria demonstrativa das causas de Aristóteles. O conhecimento das coisas da natureza foi desenvolvido na filosofia natural por autores como Platão, Aristóteles e Euclides. Em paralelo aflorou uma “tradição de manuais”, que serviu para traduzir concepções mais abstractas e intelectualmente elaboradas numa linguagem mais simples, como nos textos de Eratóstenes de Cirene, Crates de Malos, Posidónio, Gémino, Cleomedes e Teão de Esmirna (Grant, 2002).

O Império Romano, estabelecido em I a.C., integrou essa tradição no ensino, e os seus enciclopedistas, como Vitrúvio, Séneca e Plínio, o Velho, desenvolveram uma tradição própria mas com funções semelhantes (*ibid.*). A *epistēmē* das *aitiai* aristotélica foi traduzida como *scientia per causas* e estabeleceu os critérios de demarcação da *scientia*. Os romanos construíram uma cultura prolixa do ponto de vista comunicacional e tecnológico: inventaram a argamassa, construíram estradas, aquedutos, banhos, esgotos e pontes, profissionalizaram a retórica, criaram os fóruns públicos e as *recitationes*, inventaram a carta e o álbum, criaram as *Actas Populi* e os *Annalis* do Colégio dos Pontífices. Depois da queda do Império, no séc. V, seguiu-se um período de desenvolvimento tecnológico e de circulação de conhecimentos com uma certa contiguidade (técnica e cognitiva), com os clássicos helénicos da filosofia natural e da matemática a serem traduzidos e comentados pelos povos muçulmanos (Ragep, 2013).

Na Europa Medieval surgiu a universidade. De um ponto de vista cognitivo, a universidade foi sempre *universitas scientiarum*, porque procurou cobrir a totalidade do saber por meio de uma distribuição hierárquica dos conhecimentos em conformidade com o programa das artes liberais (Pombo, 2002), que já tinha sido descrito, por exemplo, por Séneca. A comunicação enquanto elocução da razão teve um lugar central nas universidades por meio da *disputatio*, que podia ser *ordinária*, se inserida nas aulas, ou *de quodlibet*, se as questões fossem publicamente debatidas, habitualmente durante o Advento ou a Quaresma (Grant, 2002).

No Período Medieval surgiram as dissecações públicas em Bolonha, apareceram as crónicas, as cartas informativas e os relatos de viagens, aos quais





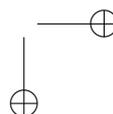
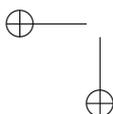
se juntaram os almanaques e as folhas volantes do Renascimento. Entre 1444 e 1456, J. Gutenberg criou a imprensa. A última deu ao livro a função comunicacional de transporte de ideias e conferiu ao livro técnico um papel importante, com as obras latinas a passarem pelo prelo rapidamente (Breton & Proulx, 1997). No Renascimento, a diferença entre um público especializado e um público não-especializado era sublinhada pela asserção de N. Copérnico de que “as Matemáticas são para os matemáticos” (Copérnico, 1566: 10). Ainda no Renascimento surgiram os primeiros *hortus medicus*, em Pádua e em Pisa, e os *wunderkammer*, ambos incorporados, mais tarde, nas estruturas dos museus de história natural e nas universidades (Lourenço, 2003).

A filosofia natural aristotélica tal como foi formulada na Idade Média não teve flexibilidade para suportar os conhecimentos advindos da descoberta de novos mundos no séc. XV e das observações astronómicas do séc. XVI. Começou, por isso, a ser progressivamente substituída por um experimentalismo crescente e pelo uso de métodos matemáticos e quantitativos (Schmitt, 1973), como se observa nos *Principia* de I. Newton:

“Já que os antigos (...) tiveram em grande consideração a ciência da mecânica na investigação das coisas naturais; e os modernos, deixando de lado formas substanciais e qualidades ocultas, se têm esforçado por sujeitar os fenómenos da natureza às leis matemáticas, neste tratado eu cultivei as matemáticas na medida em que dizem respeito à filosofia” (Newton, 1686: lxxviii).

### **Reconhecimento da natureza pública da actividade científica**

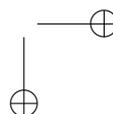
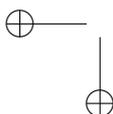
Nos sécs. XVI e XVII, a ciência foi objecto das discussões (em salões, cafés e associações) que estão na base da formação social setecentista de discursivização da experiência a que J. Habermas chamou “esfera pública literária” (Habermas, 1994). O aumento das taxas de alfabetização e a matéria e receptividade para notícias originadas pelas profundas transformações do séc. XVI, relacionadas com a expansão marítima e o aparecimento do colonialismo, com os conflitos da Reforma-Contrarreforma, com os confrontos entre parlamentaristas e monárquicos absolutistas e com as observações astronómicas de G. Galilei em diante, estão na base da derivação dos livros e opúsculos noticiosos em gazetas como *La Gazette Françoise* de 1604 e o *Ni-ewe Antwersche Tijdinghe* de 1605, pelo surgimento do protótipo dos jornais

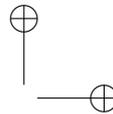
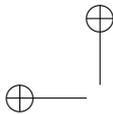




modernos, a *Gazette* de T. Renaudot, em 1631, e pelo lançamento do primeiro jornal americano, o *Publick Occurrences Both Forreign and Domestick*, em 1690, no mesmo ano em que T. Peucer apresentou a primeira tese de doutoramento sobre jornalismo, em Leipzig (Sousa, 2008). Quanto às associações de cientistas, estas existiam desde as guildas medievais de mestres, mas foi a partir do século XVI que começaram a ter um carácter mais formal. O Royal College of Surgeons de Edimburgo foi fundado em 1505. O Royal College of Physicians de Londres foi fundado em 1518. No século XVII começaram a surgir, em Itália, grandes associações de mecenato a cientistas, como a Accademia dei Lincei, criada em 1603, e a Accademia del Cimento, que surgiu em 1657. Estas associações marcaram a transição entre instituições lideradas por um patrono individual e as corporações consolidadas no século XVIII (Biagioli, 2003). As últimas começaram a formar-se sensivelmente a partir de 1652, com o nascimento, em território germânico, da Academia Naturae Curiosorum, a edificação da Royal Society em Londres, em 1660, e a criação da Académie des sciences em 1666, estabelecida no Louvre em 1699. A progressiva libertação da autoridade do patrono e da autoridade que Aristóteles atribuíra à opinião filosófica ou à percepção imediata dos fenómenos centralizou a experimentação enquanto lugar de execução da autoridade (Dear, 1985). A prática científica encontrou legitimidade na replicação pública das experiências laboratoriais – com muitas excepções, a começar por Newton. Também as transformações museológicas foram nesse sentido. Ainda no século XVI, apareceram os primeiros museus de ensino, em Leiden e Pisa, os museus de ensino anatómico, o primeiro em Leiden, e o estudo de colecções, primeiro em Bolonha e depois por toda a Europa. Em 1638, surgiu o Ashmolean Museum, o primeiro museu institucionalizado permitindo acesso a audiências externas à universidade (Lourenço, 2003).

Com o estabelecimento de um sistema de correio estruturado no século XVI, o género epistolar tornou-se fundamental nas estratégias de objectivação do conhecimento científico. À garantia de objectividade científica subjazia a legitimação dos pares distantes e a visão distanciada do próprio cientista em relação ao seu objecto (Daston, 1991). De facto, o Iluminismo, com pensadores como J. Locke ou G. W. Leibniz e I. Kant ou ainda J.J. Rousseau e D. Diderot, foi um período de redefinição das relações entre comunicação e ciência. Kant definiu Iluminismo enquanto emancipação – saída do homem do estado de menoridade por meio de tornar público um pensamento baseado



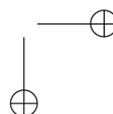
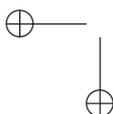


nos princípios da razão, do uso público da razão (Kant, 1784). A. Lavoisier afirmou que entre os cientistas se formou uma “comunhão de opiniões” por intermédio de uma “comunicação” de ideias, observações e modos de ver (Lavoisier, 1776: xxviii–xxix).

No quadro do Iluminismo, é dada muita atenção à natureza pública da ciência. Além do objectivo de legitimar publicamente a ciência, a natureza pública da ciência serve ora para motivar ou desmotivar explicações religiosas, ora para mostrar a aplicabilidade dos conhecimentos científicos à vida prática, ora ainda para melhorar a saúde pública (Burns, 2003). Cientistas como J. T. Desaguliers, P. van Musschenbroek, P. Poliniere e A. Walker davam cursos e faziam demonstrações em público combinando “conhecimento científico” e “apresentação dramática” (*ibid.*). Neste contexto social emergiram as figuras da revista científica e do museu de ciência. Em 1665, a Royal Society publicou as *Philosophical Transactions*, e a Académie royale des sciences publicou o *Journal des sçavans*. Em 1668, Francesco Nazzari dirigiu o *Giornale de' Letterati*, e O. Mencke e Leibniz a *Acta Eruditorum*. O conhecimento científico espalhava-se também por via de jornais generalistas, como a *Gazette* ou o *Mercure Galant*, textos generalistas, como o *Entretiens sur la pluralité des mondes*, de B.B. de Fontenelle, de 1686, e textos destinados a um público feminino (mas lidos por todos os interessados em ciência), como o jornal *The Ladies' Diary: or, Woman's Almanack* a partir de 1704, o *Newtonianism for Ladies* de F. Algarotti de 1737 ou ainda os três volumes escritos por L. Euler das *Letters to a German Princess, On Different Subjects in Physics and Philosophy*, publicados entre as décadas de 60 e 80. Em 1752, em Madrid, abriu o Museo de Ciencias Naturales, e em 1793 foi fundado o Muséum national d'histoire naturelle em Paris.

### **Autonomização do campo disciplinar da Comunicação de Ciência**

O séc. XVIII terminou com a Revolução Francesa e deu continuidade à Revolução Industrial Britânica. A imprensa foi ampliada pelo aparecimento de jornais burgueses e de jornais do operariado, a ligação à publicidade transformou o ofício jornalístico num negócio, e as tiragens aumentaram estrondosamente. Por exemplo, nos EUA passou-se de 9 milhões de exemplares em 1662 para 21 milhões em 1910 (Breton & Proulx, 1997). A industrialização imprimiu nas técnicas de comunicação um movimento de expansão espacial



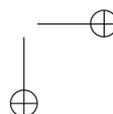
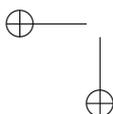


através da melhoria de estradas, caminhos-de-ferro, transportes marítimos e correio e da invenção do telégrafo e, mais tarde, do telefone, da rádio, do cinema, da televisão e, hoje, da Internet (*ibid.*).

A ciência, por seu turno, sofreu uma contracção disciplinar. A ciência passou, a partir de 1750–1800, por um processo de especialização através de uma diferenciação interna e de uma diferenciação institucional. A auto-referencialidade dos objectos de análise colocou os problemas científicos num domínio restrito, num metadiscorso específico, partilhado apenas por um certo grupo, dando origem a um *milieu intérieur* em particular (Stichweh, 2001; Turner, 2000; Weingart, 2010). Esta especialização foi também causa e efeito da designação moderna das disciplinas, da emergência de várias revistas científicas, da disseminação de associações académicas de especialidade e da reforma da Universidade de Berlim (*ibid.*).

Ao contrário do que afirma a tese tradicional estabelecida no séc. XX, a especialização não separou ciência e sociedade, embora tenha complexificado em grande grau as relações entre ambas. Prova disso são as exposições mundiais e a clara necessidade da organização da circulação do conhecimento em sociedade. De facto, desde o final do séc. XVIII que várias nações ergueram feiras para exposição dos desenvolvimentos tecnocientíficos e industriais, destacando-se a Great Exhibition de Londres de 1851 e a Exposition Universelle de Paris de 1855. Por outro lado, anos antes, em 1826, foi fundada a Society for the Diffusion of Useful Knowledge, que convidou M. Somerville a traduzir a *Mécanique Céleste* de P.S.M. de Laplace. Os textos que Somerville escreveu a partir de então foram muito relevantes para o campo da Comunicação de Ciência, nomeadamente o *On the Connexion of the Physical Sciences*, de 1834. O primeiro uso do termo ‘cientista’ data precisamente de uma resenha que W. Whewell fez a esse livro, publicada em 1834 (Ross, 1962). Em 1857, foi fundado o Science Museum de Londres, e o American Museum of Natural History surgiu em 1869. Ciência era tema usual nas publicações jornalísticas entre 1870 e 1885 (Bauer, 2004). Em 1869 apareceu a *Nature*, em 1880 a *Science*. Por esta altura nasceu a figura do jornalista de ciência, com W. Kaempffert, editor de ciência do *New York Times*, J. Stafford, J. Pfeiffer e G. Piel, fundador da *Scientific American* em 1948. Todos estes factos dão conta de uma relação entre ciência e sociedade em profunda transformação.

No século XX o ponto de encontro entre comunicação e ciência dá-se na noção de ‘inovação tecnológica’. A aceleração crescente por intermédio



do aparecimento de novas tecnologias aplicadas ao conhecimento científico e aos meios de comunicação pluralizou os sentidos dos termos ‘ciência’ e ‘comunicação’, transformando muito possivelmente também as suas naturezas. Hoje falamos, por isso, de ‘ciências’ e de ‘comunicações’. J. Dewey, que na transição de século considerava que a existência da sociedade decorria na comunicação e que era a inquirição científica que permitia a inteligibilidade da experiência, julgava que havia mais circulação de informações acerca de ciência do que uso do conhecimento científico para educar os públicos:

“A comunicação de ciência enquanto objecto tem ultrapassado mais a construção de um hábito científico mental, até agora, na educação, do que o bom senso natural à humanidade, em certa medida, tem interferido no seu detrimento” (Dewey, 1910: 126).

De facto, ao longo do século XX, assistimos a várias vagas da ciência enquanto tema a preencher a agenda mediática, principalmente nos anos 20, entre 55 e 65 e a partir de meados da década de 80 (Lewenstein, 1997; Bauer, 2004). O interesse pela ciência aumentou sucessivamente, o que é bem visível na formalização da abordagem da “Literacia Científica”, em 1958, por P. Hurd. Esta abordagem seria o paradigma político e educacional da Comunicação de Ciência em potência (Laugksch, 2000). Subjacente estava um modelo epistemológico de comunicação enquanto transmissão vertical de conhecimento entre um corpo especializado e um público ignorante que assimila o conhecimento transmitido. De acordo com M. Bucchi (1998) e P. Maesele (2013), este modelo tem tido várias designações: “paradigma da comunicação de risco”, “preocupação dominante”, “explicação canónica”, “visão dominante”, “modelo da popularização”; “posição racionalista”, “abordagem tecnocrática”, “modelo difusionista”, “modelo tradicional”, etc. Estas ideias têm figurado sob o signo da “*popularizing science*” nos países anglo-saxónicos, “*vulgarization*” nos países de língua francesa, “*divulgación*” e “divulgação” na Península Ibérica e “*social appropriation of science*” na América Latina (Lewenstein, 2010).

Em 1985, a Royal Society of London publicou um relatório intitulado “The Public Understanding of Science”, no qual se afirma que os cientistas devem ser capazes de apresentar os seus projectos a uma audiência ampla e que devem aprender como funcionam os meios de comunicação (RS, 1985). O objectivo central era o de aproximar a ciência do público. O modelo subjacente



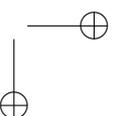
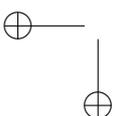
continuava a ser o difusionista, porém a atenção dada ao público direccionou a análise para as condições de recepção (Ziman, 1991). Logo no início dos anos 90 começou a falar-se de “Ciência na Sociedade”, depois de ter sido diagnosticada uma perda de confiança do público relativamente à ciência, cristalizada num relatório da House of Lords de 2000 (Bauer, Allum & Miller, 2007). Esta relação entre imagem pública da ciência e *establishment* científico foi a última gota de um copo cheio. Tornou evidente a necessidade de institucionalizar a Comunicação de Ciência. Em 1991 apareceu um dos primeiros cursos em Comunicação de Ciência – no Imperial College de Londres (Mellor, 2013). Um ano depois começou a ser publicada a *Public Understanding of Science*. Daí em diante, cursos, conferências, revistas e livros multiplicaram-se.

### Considerações finais

A *identidade cognitiva* da Comunicação de Ciência está agora assegurada pela partilha de teorias e modelos. Mas a *identidade sociocultural e profissional* é atravessada por uma relação de tensões entre os papéis dos jornalistas de ciência, dos cientistas divulgadores e dos curadores de museus e centros de ciência, visto que as suas práticas profissionais estão dentro dos limites da Comunicação de Ciência mas as suas posições têm origem em campos diferentes, tal como acontece com os investigadores de História, Filosofia e Sociologia das Ciências e dos Estudos de Comunicação que fazem da Comunicação de Ciência seu objecto. Ainda assim, como mostrei, os pontos de intersecção entre o desenvolvimento científico e o desenvolvimento comunicacional na génese da Comunicação de Ciência são fundamentais para a compreensão do seu estado actual e, por conseguinte, para análises futuras destas tensões identitárias.

### Referências bibliográficas

Bauer, M.W. (2004). The Vicissitudes of Public Understanding of Science: from Literacy to Science in Society. In J. Caraça, A.F. Costa, R. Gerold, M.W. Bauer, P. Caro, M.E. Gonçalves & M. Mosley, *Science Meets Society* (pp. 39-65). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.



- Bauer, M.W.; Allum, N. & Miller, S. (2007). What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda. *Public Understanding of Science*, 16(1): 79-95.
- Biagioli, M. (2003). *Galileu Cortesão. A prática da Ciência na Cultura do Absolutismo*. Porto: Porto Editora.
- Breton, P. & Proulx, S. (1997). *A Explosão da Comunicação*. Lisboa: Bizâncio.
- Bucchi, M. (1998). *Science and the Media: Alternative Routes in Scientific Communication*. London/New York: Routledge.
- Burns, W.E. (2003). *Science in the Enlightenment. An Encyclopedia*. Santa Barbara: ABC-CLIO.
- Copérnico, N. (1984 [1543/66]). *As Revoluções dos Orbes Celestes*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Daston, L. (1991). The ideal and reality of the Republic of Letters in the Enlightenment. *Science in Context*, 4(2): 367-386.
- Dear, P. (1985). *Totius in verba: Rhetoric and Authority in the Early Royal Society*. *Isis*, 76(2): 144-161.
- Dewey, J. (1910). Science as Subject-Matter and as Method. *Science*, 31 (787): 121-127.
- Gingras, Y. (1991). L'institutionnalisation de la recherche en milieu universitaire et ses effets. *Sociologie et sociétés*, 23(1): 41-54.
- Grant, E. (2002). *Os Fundamentos da Ciência Moderna na Idade Média*. Porto: Porto Editora.
- Habermas, J. (1994). *The Structural Transformation of the Public Sphere: an inquiry into a category of bourgeois society*. Cambridge: MA: The MIT Press.
- Kant, I. (1996 [1784]). An Answer to the Question: What is Enlightenment?. In J. Schmidt, (Ed.), *What is Enlightenment? Eighteenth-Century Answers and Twentieth-Century Questions* (pp. 58-64). Berkeley/Los Angeles/London: Cambridge University Press.
- Kuhn, T. (1996 [1962]). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press.

- Lavoisier, A. (1776). Discours Préliminaire. In A.Lavoisier, *Traité Élémentaire de Chimie, présenté dans un ordre nouveau et d'après les découvertes modernes, avec figures, Tome premier* (pp. V-XXXII). Paris: Chez Cuchet.
- Laugksch, R.C. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Education*, 84(1): 71-94.
- Lewenstein, B.V. (1997). Communiquer la science au public: l'émergence d'un genre américain, 1820-1939. In B. Bensaude-Vincent & A. Rasmussen (Eds.), *La science populaire dans la presse et l'édition : XIX et XX siècles* (pp. 143-153). Paris: CNRS Editions.
- Lewenstein, B.V. (2010). Modelos de comprensión pública: la política de la participación pública. *ArtefaCToS*, 3(1): 13-29.
- Lourenço, M. (2003). Contributions to the history of university museums and collections in Europe. *Museologia*, 3: 17-26.
- Maesele, P. (2013). On media and science in late modern societies. In E. Cohen, (Ed.), *Communication Yearbook 37* (pp. 154-181). New York: Routledge.
- Mellor, F. (2013). Twenty years of teaching science communication: A case study of Imperial College's Master's programme. *Public Understanding of Science*, 22(8): 916-926.
- Newton, I. (1846 [1686]). *The Mathematical Principles of Natural Philosophy*. New York: Daniel Adee, 45 Liberty Street.
- Pombo, O. (2002). *A Escola, a Recta e o Círculo*. Lisboa: Relógio D'Água.
- Ragep, J. (2013). Islamic Culture and the Natural Sciences. In D.C. Lindberg & M.H. Shank, (Eds.), *The Cambridge History of Science, vol. 2. Medieval Science* (pp. 27-61). New York: Cambridge University Press.
- Ross, S. (1962). Scientist: The story of a word. *Annals of Science*, 18(2): 65-85.
- Royal Society (1985). *The Public Understanding of Science*. London: Royal Society.
- Shank, M.H. (2013). Schools and Universities in Medieval Latin Science. In D.C. Lindberg & M.H. Shank, (Eds.), *The Cambridge History of Science, vol. 2. Medieval Science* (pp. 207-239). New York: Cambridge University Press.



- Schmitt, C.B. (1973). Towards a reassessment of renaissance Aristotelianism. *History of Science*, 11: 159-193.
- Sousa, J.P. (2008). Uma História Breve do Jornalismo no Ocidente. *Biblioteca On-line de Ciências da Comunicação*. Disponível em: [www.bocc.ubi.pt](http://www.bocc.ubi.pt).
- Stichweh, R. (2001). Scientific Disciplines, History of. In N.J. Smelser & P.B. Baltes, (Eds.), *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences* (pp. 13727-13731.). Oxford: Elsevier Science.
- Turner, S. (2000). What Are Disciplines? And How Is Indisciplinarity Different?. In P. Weigart & N. Steher, (Eds.), *Practicing Interdisciplinarity* (pp. 46-65). Toronto: University of Toronto Press.
- Weingart, P. (2010). A short history of knowledge formations. In R. Frode-man, J.T. Klein, & C. Mitcham, (Eds.), *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity* (pp. 3-14). Oxford: Oxford University Press.
- Ziman, J. (1991). Public Understanding of Science. *Science, Technology & Human Values*, 16(1): 99-105.

