



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

MÁSTER CTS

Cultura y Comunicación en Ciencia y
Tecnología

Trabajo Extenso

Módulos C/D

Imperativos normativos da ciência na divulgação científica

Marcelo Sabbatini

Salamanca, julio de 1999

1. Objetivos

O objetivo desta pesquisa é identificar aspectos da sociologia e do funcionamento da ciência dentro da comunicação científica secundária, em outras palavras, da divulgação científica voltada para o público leigo. Dentro dos aspectos sociológicos se buscará identificar as normas descritivas da comunidade científica apresentadas pela sociologia da ciência clássica, através do trabalho de Robert K. Merton e de seus seguidores, assim como exemplos de suas contra-normas relacionadas.

Através da identificação destes aspectos relacionados à ciência enquanto atividade social organizada, pretendemos verificar em que medida a divulgação científica abre a "caixa-preta" da ciência, expondo ao público leigo seus métodos de funcionamento, e por consequência, desmitificando-a. Além disso, a presença ou não destes aspectos estaria em grande parte relacionada com a percepção social da ciência, e ajudando moldá-la e diminuindo os efeitos dos movimentos anticientíficos.

2. Objeto de pesquisa

O objeto de pesquisa é a identificação de aspectos da sociologia da ciência dentro da divulgação científica realizada em revistas voltadas ao público leigo.

Neste sentido, torna-se necessário fazer uma clara distinção entre os principais gêneros de comunicação científica, a saber **comunicação primária** e **comunicação secundária**. A comunicação primária é aquela realizada entre os próprios cientistas e que tem por objetivo estabelecer o intercâmbio de informações em um âmbito restrito e também pode ser denominada disseminação. Já a comunicação secundária é realizada entre os cientistas e o público leigo, seja diretamente ou através da mediação de divulgadores científicos, e se preocupa com a divulgação do conhecimento científico para a sociedade (Epstein, 1998).

Esta terminologia é adotada visando a simplificação da terminologia tradicional utilizada para classificar as várias modalidades da comunicação científica. Segundo a proposta de Bueno (1984), o termo disseminação científica descreveria a comunicação realizada dentro da comunidade científica, entre cientistas, visando a difusão dos resultados científicos. Já o termo divulgação (ou vulgarização) científica estaria relacionado com a comunicação pública da ciência, ou seja objetivando o público não especialista.

A pesquisa será realizada sobre revistas de divulgação científica voltadas exclusivamente para o público leigo. Não serão consideradas as revistas que têm um grau intermediário de complexidade e que também funcionam como ferramenta de atualização de informação para a própria comunidade científica, como por exemplo as revistas norte-americanas *Scientific American* e *Science*. Escolhemos revistas que, além dos temas de ciência e tecnologia, abordam temas de saúde, natureza e meio ambiente e são caracterizadas pela espetacularidade, amenidade, respeito, qualidade e humor (Pardina, 1999), constituindo assim o nível mais básico de divulgação encontrado no meio impresso. Outra característica do tipo de revista escolhida é seu caráter que transcende o âmbito nacional. Assim, a revista *Muy Interesante*, publicada por G y J España Ediciones, de origem espanhola, tem uma versão brasileira, a revista *Super Interessante*, publicada pela Editora Abril. Já a revista *Newton*, é fruto da colaboração de três editoras, uma espanhola, uma italiana e uma japonesa, possuindo versões nestes três respectivos idiomas. Uma possível explicação para este fenômeno seria o sofisticado grau de acabamento destas revistas, principalmente na forma de imagens e infográficos, e que justificariam a associação de diversas editoras, ao mesmo tempo permitindo certo grau de liberdade para a inclusão de temas regionais.

3. Justificativa

O desenvolvimento da ciência e tecnologia apresenta um papel cada vez mais significativo, no mundo moderno, sendo que alguns fatores específicos atuam como importantes atores nas conexões entre o sistema científico técnico, a economia e a vida social. Dentre desses fatores, poderíamos destacar o ritmo extraordinariamente rápido com que o progresso

tecnológico avança; a amplitude e profundidade em que estes progressos afetam a todos setores da economia e extratos sociais e a estreita interdependência entre inovação tecnológica, investigação científica e mudança social. Como consequência dessa situação, o desafio tecnológico exige por parte da sociedade respostas de caráter político no qual as instituições democráticas devem desempenhar um papel fundamental. Em uma sociedade pluralista e democrática, portanto, a informação sobre os processos e importância do sistema ciência e tecnologia devem achar seu espaço em uma opinião pública devidamente informada, capaz de se expressar e exigir seus direitos. A comunicação social da ciência apresenta-se como um dos principais processos através dos quais este tipo de informação é transmitido a sociedade e neste ponto reside sua maior importância (Quintanilla, 1999). Assim:

(...), ainda que a crescente sensibilidade social sobre temas relacionados com a tecnologia e o ambiente nos países desenvolvidos tenha tido um indubitável eco político, as respostas da administração a problemas deste tipo seguem em grande medida baseadas em uma gestão tecnocrática que ignora a opinião pública. É a outra cara da moeda da ciência-tecnologia na sociedade contemporânea. Enquanto a percepção pública ambivalente continua sendo alimentada por correntes de opinião cada vez mais radicais, os estilos de governo seguem ancorados em uma venerável tradição tecnocrática, uma tradição incapaz de criar correntes participativas que contribuam a uma focalização da controvérsia social frente ao debate construtivo e aberto mais bem do que o mero enfrentamento. (...)

Chegamos assim a um dos paradoxos de nosso tempo. Por um lado, reconhecemos a complexidade e importância do impacto social e ambiental da ciência-tecnologia, onde o desenvolvimento de políticas científico-tecnológicas adequadas se converteu em um assunto de interesse público de primeira magnitude. Porém, em uma democracia, o grande público continua sem capacidade decisória sobre um dos principais agentes de mudança social: a ciência-tecnologia. Se os cidadãos estão mal informados para manifestar sua opinião e exercer seu direito a decidir sobre a ordem de mundo que desejam, a solução, em uma democracia, não é deixar a gestão do avanço científico-tecnológico exclusivamente na mão de especialistas, se não informar melhor aos cidadãos, criar instrumentos avaliadores sensíveis à participação pública e logicamente, articular correntes institucionais para que os cidadãos possam expressar sua vontade. Como leigos, certamente, podemos equivocarmo-nos como cidadãos pelo menos desde o ponto de vista do especialista. Porém, alienar nosso direito a cometer erros é renunciar a boa parte de nossa capacidade de escolher. (González García, López Cerezo, & Luján López, 1996).

Por outro lado, a reação e participação da sociedade em relação ao tema da ciência e da tecnologia está em grande parte condicionada à percepção social destas. Dentro de um contexto em que nossa visão do mundo e nossa própria auto-imagem como pessoas são mediatizadas pelas formas de desenvolvimento científico-tecnológico, e de um

desenvolvimento que conformou decisivamente a cultura e as formas de vida atuais, partimos de uma imagem popular da ciência baseada em uma confiança com firmes raízes na história política, econômica e social do século XIX, no que T. H. Huxley denominava a Igreja Científica, para chegar aos movimentos anticientíficos e à perda da inocência messiânica da ciência. O projeto Manhattan e sua trágica aplicação em Hiroshima (1945), assim como outros desenvolvimentos tecnológicos vinculados com a guerra e com os investimentos militares, representaram o primeiro ponto de inflexão da concepção otimista do caráter benfeitor da ciência-tecnologia, junto com uma preocupação pelos problemas ambientais e chegando recentemente às novas perspectivas abertas pela engenharia genética e pela biologia molecular. A partir deste momento começam a ser debatidos os possíveis usos negativos da tecnologia, assim como por em questão sua neutralidade política, social e econômica.

Esta início de reação contra a ciência também é justificada pelo fato de que, assim como a subjetividade e o preconceito podem contaminar os estudos históricos, algo parecido pode acontecer com a atividade científica, segundo Carl Sagan (1996):

Nós temos vieses; inalamos os preconceitos predominantes em nosso meio como todo mundo. De vez em quando, os cientistas alimentam inúmeras doutrinas nocivas (inclusive a suposta "superioridade" de um grupo étnico ou de um gênero em relação a outro, com base em medições do tamanho do cérebro, saliências no crânio ou testes de inteligência). Com frequência relutam em ofender os ricos e poderosos. De quando em quando, alguns trapaceiam e roubam. Alguns trabalham - muitos sem nenhum vestígio de remorso moral - para os nazistas. Os cientistas também apresentam vieses relacionados com o chauvinismo humano e com as nossas limitações intelectuais. Como já disse, eles são também responsáveis por tecnologias mortíferas - ora inventando-as de propósito, ora sendo insuficientemente cautelosos a respeito de efeitos colaterais imprevistos. Mas foram os cientistas que, na maioria dos casos, fizeram soar o alarme avisando-nos do perigo.

Com a perda de sua aura ferramenta salvadora da humanidade, a imagem contrária a ciência espalhava-se, atingindo também os meios de comunicação de massa. (Franklin, 1998). Esta imagem frequentemente representa os cientistas como "aleijados morais, impulsionados pelo desejo de poder ou dotados de uma insensibilidade espetacular aos sentimentos dos outros. A mensagem transmitida para o público infantil é que a ciência é perigosa e os cientistas, piores que excêntricos: eles são loucos" (Sagan, 1996). A estereotipagem do "cientista louco" assume ainda novas formas:

Os nerds usam os cintos logo abaixo das costelas. As suas camisas de mangas curtas são equipadas com protetores de bolso que exibem um conjunto formidável de canetas e lápis coloridos. Uma calculadora programável é carregada numa bolsinha especial presa ao cinto. Todos usam óculos de lentes grossas com armações quebradas em cima do nariz que foram consertadas com band-aids. São destituídos de talentos sociais, fato de que se esquecem ou de que não fazem caso. Quando riem, o que se ouve é um bufo. Conversam uns com os outros numa língua incompreensível. (...) Como a imagem do cientista louco à qual está intimamente associado, o estereótipo do cientista nerd está disseminado em nossa sociedade. O que há de errado com um pouco de zombaria bem-humorada às custas dos cientistas? Se, por qualquer razão, as pessoas não gostam do cientista estereotipado, é menos provável que dêem apoio à ciência. Por que subsidiar pequenos projetos absurdos e incompreensíveis propostos por malucos? (Sagan, 1996).

Assim, a percepção pública da ciência-tecnologia é em nossos dias uma percepção esquizofrênica, com o meio acadêmico e os meios de comunicação contribuindo certamente para isto. Esta percepção foi potencializada na opinião pública pelas mensagens contrapostas provenientes de grupos que tomaram posições diferentes e extremas com respeito a nossa civilização tecnológica atual e dentro deste contexto não é exagerado falar de tecno-otimistas e tecno-pessimistas. Se por um lado exista quem pensa que a maioria de nossos problemas sociais, econômicos, políticos e culturais serão resolvidos pelas novas tecnologias, outros estão convencidos de todo o contrário: tais problemas estão, de um ou outro modo, causados pela tecnologia e em consequência, a adoção de novas tecnologias os agravará e fará aparecer novos problemas (González Garcia, López Cerezo, & Luján López, 1996).

Diante deste quadro, em que a ciência apresenta é percebida socialmente através de uma clara dicotomia¹, em que os cientistas individuais são representados caricaturicamente pela mídia e em que a divulgação científica surge como ferramenta de participação democrática em relação às decisões políticas em ciência e tecnologia, detecta-se a necessidade de retratar a ciência como uma atividade social organizada, com mecanismos internos de

¹ Um recente livro de divulgação científica utiliza uma interessante metáfora para descrever a ciência, em termos de uma posição intermediária entre o pessimismo e o otimismo exarcebados:

O que então é a ciência? A ciência é um golem. Um golem é uma criatura da mitologia judia. É um humanoíde feito pelo homem a partir do barro e da água, com magia e encantamentos. É poderoso. Torna-se um pouco mais poderoso a cada dia. Seguirá ordens, fará teu trabalho, e te protegerá do sempre ameaçador inimigo. Porém é desajeitado e perigoso. Sem controle, um golem poderá destruir seus mestres com seu vigor. (Collins & Pinch, 1994).

avaliação e detecção de erros e que depende muito menos de elementos individuais do que de seu conjunto social. Em outras palavras, de que a ciência e a tecnologia, apesar dos erros cometidos, obedecem a uma lógica e a uma organização bem estabelecidas, que funcionam como elementos controladores deste elemento fundamental da atividade humana. Através deste trabalho pretende-se observar o grau em que estes elementos normativos estão presentes na divulgação científica destinada ao público leigo, entendido como a sociedade de forma geral, e passíveis portanto, de serem transmitidos e assimilados.

4. Revisão da Literatura

4. 1. Comunicação primária e secundária da ciência

Vistas a partir da ótica da filosofia da ciência, a comunicação primária e secundária ocupam postos bastante distintos nos contextos em que a ciência enquanto atividade. No desenvolvimento da filosofia no século XX, destaca-se o movimento denominado empirismo lógico, hegemônico até a década de 60 e que introduziu os conceitos de **contexto de descobrimento** e **contexto de justificação da ciência**. Esta distinção foi proposta pelo filósofo Reichenbach (1934), que tomava como objeto da filosofia da ciência uma reconstrução lógica do desenvolvimento das teorias. Assim, o contexto de descobrimento estaria relacionado ao modo como se chega a produzir determinado conhecimento científico, ou seja aos fatores metafísicos, crenças religiosas, convicções pessoais ou interesses políticos ou econômicos que guariam um determinado cientista em sua pesquisa. Tal contexto, seria objeto portanto da sociologia da ciência, com o estudo da organização, do controle ético e dos valores das comunidades científicas; da história da ciência, com a análise dos contextos políticos, econômicos e sociais em que se operaram as descobertas e da psicologia, com a análise das motivações e habilidades pessoais. Já o contexto da justificação trataria dos resultados finais da pesquisa científica: os feitos descobertos, as teorias elaboradas, os métodos lógicos utilizados e a justificação empírica das conseqüências e predições que se derivam das teorias. A grande crítica que se faz a esta

linha de pensamento está relacionada ao fato de que esta análise envolve uma redução da ciência ao conhecimento científico simplesmente.

Já em uma análise mais recente sobre este desenvolvimento, e agora considerando a ciência uma atividade social, em oposição ao marco teórico adotado pelo empirismo tecnológico, podem-se distinguir quatro contextos distintos (Echeverría, 1995). O primeiro seria o **contexto da educação**, ou ensino e difusão da ciência que envolve duas ações recíprocas básicas: o ensino e a aprendizagem de sistemas conceituais e lingüísticos, assim como de representações e imagens científicas, notações, técnicas operatórias, problemas e manejo de instrumentos. O contexto da educação caracteriza uma mediação social que delimita os conhecimentos e as habilidades do futuro cientista e que irá avaliar a sua competência para ingressar na comunidade científica. O segundo âmbito seria o **contexto de inovação** (ou de descobrimento) , ou seja, os processos e atividades através dos quais os cientistas criam novas teorias e realizam descobertas. O terceiro, o contexto da **valorização** (ou justificação) refere-se aos procedimentos pelos quais os resultados obtidos no contexto de inovação são justificados, aceitos e transmitidos dentro da comunidade científica, estando também mediados sociologicamente. Por fim, o último contexto seria o da **aplicação** em que os resultados obtidos pela ciência são empregados para modificar, transformar e melhorar a realidade. Cabe ressaltar que a comunicação secundária poderia ser inserida dentro do contexto da educação, uma vez que as teorias e descobrimentos são transmitidos, mesmo que de uma maneira simplificada, de forma a construir uma imagem social da pesquisa e do progresso científico. Assim, através do estudo dos diferentes contextos, pode-se melhor compreender as diferenças que subjazem aos dois gêneros de comunicação científica, seja em seus objetivos, seja no contexto sociológico em que estão inseridos.

Dentro da comunicação primária, identifica-se a revista científica como o principal meio pelo qual os cientistas comunicam seus feitos. O ato de publicar vai mais além porém, uma vez que nos estudos sociológicos da ciência identificam-se outros objetivos e significados (Kreimer, 1998). Em primeiro lugar, a publicação identificaria ao resto da comunidade o estado atual de determinada pesquisa, creditando ao mesmo tempo seu autor. Um dos significados mais relevantes, contudo, é o de constituir parte fundamental do processo de

avaliação dos cientistas e pelo qual estes obtêm reconhecimento dentro de sua comunidade. O reconhecimento pode ser visto como um dos principais valores na sociologia da ciência, sendo a moeda de troca através da qual pesquisadores individuais podem alcançar melhores posições dentro de uma hierarquia acadêmica (Merton, 1960). Mais importante ainda, em vista da crescente redução de financiamentos à ciência em todo mundo, a visibilidade alcançada através da publicação pode garantir a continuação do fomento de determinada pesquisa. Devido a estes motivos pelos quais cunhou-se a máxima “*Publish or Perish*” (publicar ou perecer, em inglês) que demonstra toda a importância da publicação em revistas dentro da comunicação primária. A compreensão deste múltiplos significados da publicação científica é fundamental para o estudo e análise da transição do modelo impresso para o modelo eletrônico.

Também é importante fazer uma distinção entre literatura primária e literatura secundária. O termo literatura primária é utilizado para designar a “informação original em vários formatos impressos: jornais, monografias, procedimentos de conferências, revistas científicas e comerciais, relatórios, boletins de patentes e circulares” (Encyclopædia Britannica Online, 1999). O grande crescimento da publicação científica tornou necessária o surgimento de aparatos como *table of contents*, sumários e índices de vários tipos que ajudam na identificação e localização da literatura primária relevante. Embora sejam utilizados desde o século XVI, somente no século XIV estabeleceram-se definitivamente e receberam o termo de literatura secundária

Por outro lado, a comunicação secundária ocuparia determinados espaços dentro da mídia tradicional e dos meios de comunicação de massa, seja na mídia impressa ou na mídia eletrônica, através do rádio, da televisão de vídeos, e também dos museus de ciência. Cabe notar, que principalmente na mídia impressa, "estes dois processos comunicacionais não ocorrem em espaços distintos e estanques mas se interpenetram formando um contínuo através do qual se distribuem os suportes das mensagens: os periódicos especializados, os mistos para um público mais cultivado e os de divulgação para o grande público" (Epstein, 1999).

Assim, a comunicação secundária, ou divulgação científica, é definida por Calvo Hernando (1992) como aquela que:

"...compreende toda atividade de explicação e difusão dos conhecimentos, da cultura e do pensamento científico e técnico, com duas condições, duas reservas: a primeira, que a explicação e a divulgação se façam fora do marco do ensino oficial ou equivalente, a segunda, que estas explicações extra-escolares não tenham como objetivo formar especialistas ou aperfeiçoá-los em seu próprio campo, pois o que se pretende, pelo contrário, é complementar a cultura dos especialistas fora de sua especialidade".

Já o chamado jornalismo científico, enquanto forma de divulgação científica a ser adotada pelos meios de comunicação de massa, nasce como uma especialização informativa que pretende divulgar a ciência e a tecnologia dirigindo-se ao público geral, oferecendo um serviço à sociedade muito similar ao desempenhado pelas instâncias educativas.

Segundo Bueno (1998), a literatura sobre o jornalismo científico mostra ao menos quatro vertentes, que apresentam numerosos pontos de tangência, ainda que com características e intenções ligeiramente distintas. A primeira destas vertentes estaria enfocada, basicamente, na identificação de problemas concretos que dificultam a prática da divulgação científica, podendo ser agrupados em três grandes categorias: as relações entre cientistas e jornalistas; a descodificação do discurso científico e o caráter comercial dos veículos de comunicação. A segunda vertente se centra na prática da divulgação científica, que nos países carentes de uma grande ciência própria, deriva em direção ao exterior, especialmente às informações produzidas pelos países altamente desenvolvidos. A terceira vertente estaria vinculada à reflexão desenvolvida nas universidades, tratando de sistematizar conceitos e problemas da divulgação científica, desmistificando ainda a afirmação freqüente de que a ciência e a tecnologia estariam sempre em favor da humanidade e buscando evidências do compromisso da ciência e da técnica com interesses bem definidos. Finalmente, a última vertente está relacionada com a análise da prática do jornalismo científico, tendo em vista áreas específicas do conhecimento, como por exemplo a ecologia e o meio ambiente e estudando a atitude dos meios de comunicação em casos concretos.

A diferenciação entre estes dois gêneros de comunicação e os problemas relativos ao fato de ambas utilizarem discursos e linguagens com características fortemente individuais é um

dos temas principais dentro do estudo da comunicação científica e tratado por diversos autores.

Uma linha de pensamento específica, e que estaria encaixada na primeira das vertentes apresentadas por Bueno, está sendo desenvolvida por Epstein (1999), que propõe uma matriz de comunicação, na qual são identificadas várias instâncias de oposição entre as duas classes de comunicação, uma vez que "a comunicação primária e secundária são processos que configuram um campo de estudos, teorias e prática onde se desdobram, sob a circunscrição das ciências da comunicação, dimensões lingüísticas e semânticas, culturais (antropológicas), sociológicas, epistemológicas, deontológicas e de comunicação de massa". O objetivo desta matriz, ao configurar tipos ideais, seria proporcionar "recursos didáticos para se estudar e compreender os fenômenos, os obstáculos e os impedimentos correlatos a estes processos comunicacionais. O quadro na sua globalidade, atua como uma provocação heurística para a matrização e o questionamento de alguns tópicos".

Em relação às dimensões lingüísticas da comunicação científica, isto é, em relação às funções de linguagem, aos signos e à língua utilizadas, a comunicação primária estaria constituída por uma linguagem monossêmica, referencial e altamente especializada na medida em que está ligada a um ramo específico da ciência. Ela deve ser assim, pois a mensagem destina-se à confirmação e correção dos resultados científicos a serem avaliados pela comunidade e portanto não admite ambigüidades. Esta linguagem não se apresenta acessível aos não-especialistas e está relacionada com a dificuldade associada à carreira e ao trabalho científico. Assim, para uma grande maioria, os resultados científicos seguem sendo uma "curiosa espécie de magia incompreendida porém assegurada pelo saber de estes seres de imagem tão respeitável a que damos o nome de cientistas" (Barceló, 1998). Já a comunicação secundária está caracterizada por uma linguagem polissêmica, permitindo o uso de outras funções da linguagem e figuras de retórica. O uso de recursos lingüísticos, retóricos ou pictóricos na divulgação científica é justificado pelo fato de que a audiência não possui um contrato social com esta mensagem, diferentemente do que ocorre com a comunicação primária, e portanto deve ser capturada.

Em relação aos valores e juízos perpetrados pela comunicação primária, esta deveria apresentar um discurso referencial e apodíctico, isto é, incontestável por ter sido plenamente aprovado, enunciando verdades evidentes a qualquer sujeito racional. Neste sentido, de acordo com os postulados do movimento empirista lógico, o discurso científico não estaria contaminado por uma retórica persuasiva. Não obstante, estudos posteriores da sociologia e filosofia da ciência reconheceram a retórica com um importante fator dentro do discurso científico, notadamente, nas situações de controvérsia e de mudanças de paradigmas.

Já os aspectos relacionados com aspectos sociológicos e epistemológicos, destacam-se os aspectos do controle de qualidade e da deontologias empregadas nas duas modalidades da comunicação científica. Em relação ao controle de qualidade, a comunicação científica primária desenvolveu um processo de certificação de qualidade acadêmica chamado revisão por pares. O sistema de análise por pares nas revistas impressas tradicionais funciona de forma simples, porém falível. O editor, juntamente com o conselho editorial, escolhe árbitros para cada manuscrito, que por sua vez emitem pareceres (algumas vezes anônimos, outras vezes não) recomendando/rejeitando o artigo em questão e sugerindo revisões. A idéia por trás da revisão pares é liberar o processo de da dominação de um indivíduo particular. Ainda assim, o processo tradicional parece passar por uma crise metodológica, com a observação da existência de falhas, como a não detecção de erros em artigos científicos e a inutilidade do ocultamento da identidade dos revisores e autores, e vieses, como a seleção de trabalhos conforme a avaliação de parâmetros como a posição acadêmica, currículo científico, e sexo do pesquisador, além da a predominância geográfica e lingüística da ciência anglo-saxã (Revuelta, 1998). Esta crise ocorre ainda que as novas tecnologias de comunicação, como a Internet, possam representar um papel revolucionário no processo de avaliação por pares, aportando soluções por um lado e colocando novos problemas (Sabbatini, 1998).

Como foi dito anteriormente, a matriz heurística proposta por Epstein tem como objetivo identificar as diferenças entre comunicação primária e secundária, em várias instâncias, a fim de facilitar a compreensão dos fenômenos e dificuldades relacionados a estes distintos processos de comunicação, porém propomos aqui um uso distinto da mesma. Assim, acreditamos ser interessante verificar quais os aspectos da comunicação

primária nesta matriz estão presentes na comunicação secundária. Em outras palavras, pretende-se verificar em que medida a comunicação secundária reflete e retrata algumas das normas e práticas, adotadas na realização e concepção da comunicação realizada dentro da comunidade científica, e que estariam relacionadas à percepção social da ciência enquanto objetivo final da divulgação. Neste sentido, destacamos os aspectos da sociologia tradicional da ciência e de suas críticas. Estes aspectos, que serão detalhados a seguir, apresentam-se profundamente ligadas aos métodos epistemológicos da ciência moderna e ao desenvolvimento das estruturas sociológicas e organizacionais sobre as quais ela se assenta, revelando-se essenciais, portanto, no modo como a ciência é percebida pelo grande público.

4.2. A ciência enquanto organização social

Se a sociologia do conhecimento é definida como parte da sociologia que estuda a natureza de e as relações entre diferentes sistemas de idéias, por um lado, e uma variedade de fatores institucionais (ou sócio-estruturais) e de personalidade por outro, então a sociologia da ciência pode ser entendida como uma parte da sociologia do conhecimento. É a parte que se especializa na definição da natureza das idéias científicas e na descrição de suas relações com outros tipos de idéias e com vários fatores institucionais e de personalidade (Sills, 1968). Como no caso de qualquer sociologia, a sociologia da ciência está interessada primariamente na construção de um conjunto de conceitos e proposições de relação altamente sistematizados, sistemáticos e relativamente exaustivos. Em seu funcionamento, utiliza dados de todos períodos históricos e culturais, uma vez que sua preocupação não é com a história propriamente dita, porém com o estabelecimento de conceitos e proposições sociológicas.

A investigação sociológica da comunidade de pesquisa científica moderna tem suas origens nos anos 40 e 50, no momento em que se observava uma perspectiva funcionalista da sociologia. Uma das características principais de tal perspectiva é a suposição de que distintos grupos sociais dependem grandemente de uma forma de consenso moral ou normativo. A primeira exposição sistemática das supostas normas foi realizada por Merton (1942), com base na evidência tirada de declarações de cientistas sobre a ciência. Segundo Merton, a extensão contínua do conhecimento científico reconhecido somente é possível devido à existência de “imperativos institucionais” e do entendimento da ciência como uma instituição social com um *ethos* de normas e valores eficazmente harmonizados e que

presumivelmente se obriga ao homem da ciência. As normas são expressas em formas de prescrições, proibições, preferências e autorizações e se legitimam em termos de valores institucionais. Estes imperativos, transmitidos mediante preceitos e exemplos, e reforçados mediante sanções, se tornam internalizados em várias medidas pelos cientistas conformando assim a consciência científica.

Merton define quatro imperativos institucionais, que dariam ao conhecimento científico um caráter socialmente neutro e que agiriam como forma de prevenir qualquer intervenção em relação a esta neutralidade.

O primeiro é o **universalismo**, segundo o qual as afirmações que se pretendem verdadeiras, quaisquer sejam suas fontes, serão submetidas a critérios impessoais pré-estabelecidos de consoância com a observação e com o conhecimento previamente confirmado, não devendo depender de atributos pessoais, sociais, de raça, nacionalidade, religião, classe ou de qualidades pessoais do pesquisador. Porém, Merton observa que a ciência forma parte de uma estrutura social maior com a qual nem sempre está integrada, sendo que o *ethos* da ciência é submetido a uma tensão quando os imperativos da cultura maior (como o etnocentrismo, por exemplo) se opõem ao universalismo.

A segunda norma, o **comunismo**, afirma que os descobrimentos da ciência são um produto da colaboração social e pertencem à comunidade. Constituem um patrimônio comum ao qual os contribuidores individuais têm direitos limitados e que reduz os direitos de propriedade a um mínimo, ao operar como código de ética da ciência. Assim, o comunismo seria incompatível com a definição de tecnologia como propriedade privada em uma sociedade capitalista.

O terceiro imperativo, denominado **desinteresse**, exige dos cientistas uma procura do conhecimento científico sem que se leve em conta aspectos como a carreira e a reputação, ou seja, recompensas econômicas, emocionais ou sociais, não devendo ser identificado como simples altruísmo, assim como a ação interessada não deve ser identificada com o egoísmo. Em termos mais ideais, o desinteresse seria fruto da paixão pelo conhecimento,

por uma "ociosa curiosidade" e pela preocupação altruísta com o bem estar da humanidade. O desinteresse explicaria o relativo baixo número de fraudes encontrado na ciência, ao envolver a verificabilidade dos resultados dentro do processo de geração do conhecimento científico, encontrando-se este debaixo de um rigoroso exame. Em relação a profissões mais tradicionais da atividade humana, a ciência apresentaria menor possibilidades de se aproveitar da fraude, do engano, das afirmações irresponsáveis e do charlatanismo. Porém, Merton assinala que:

À medida em que a relação entre o cientista e o leigo adquire importância, surgem incentivos para iludir a norma da ciência. O abuso da autoridade de especialistas e a criação de pseudociências entram em jogo quando a estrutura do controle exercido por colegas qualificados se faz ineficaz. (...) Porém, sua autoridade [da ciência] pode ser e é apropriada para propósitos interessados, precisamente por que os leigos não estão em condição de distinguir as pretensões espúrias das genuínas de tal autoridade. As declarações pretendidamente científicas que dos porta-vozes autoritários sobre a raça, a economia e a história são, para os leigos não instruídos, da mesma ordem que os informes dos jornais sobre a expansão do universo e a mecânica ondulatória (Merton, 1942).

Finalmente, o **ceticismo organizado** exige que os cientistas nunca tomem os resultados como certos, sendo consistentemente críticos com as contribuições de seus colegas e com suas próprias, agindo como um mandato metodológico e institucional organizado.

Esta visão da sociologia tornou-se predominante nos anos 50, sendo que alguns conceitos como originalidade, humildade, independência, neutralidade emocional, imparcialidade, racionalidade e individualismo foram acrescentados pelo próprio Merton ou por outros pesquisadores.

A principal crítica que se faz a visão mertoniana da ciência é a de sua falta de adequação ao comportamento real perpetrado pelos cientistas. Assim, para entender os comportamentos dos cientistas seria necessário postular a existência de um sistema de contra-normas complementar e oposto ao estabelecido por Merton. Frente ao comunismo, poderia operar o secretismo; frente ao desinteresse, o interesse individual ou em grupo; o universalismo poderia ser substituído pelo particularismo e há ocasiões em que o ceticismo organizado é substituído pelo dogmatismo organizado (Mitroff, 1974). Também se assinala que as normas são formuladas em um nível tão geral que elas parecem ser comuns à toda comunidade

acadêmica, não levando em conta diferenças inerentes à disciplinas específicas (Mulkay, 1977).

Além disso, Merton excluía de sua análise os contextos cognitivos da ciência por considerá-los neutros e independentes. Durante a década de 70, surgiram novos enfoques da sociologia da ciência, baseados na proposta metodológica do chamado programa forte (também conhecido como escola de Edimburgo), enfatizando a contingência das normas que operam na comunidade científica e a relevância de papéis menos ideais, como as lutas de interesse. O programa forte pretende estabelecer os princípios de uma explicação satisfatória da natureza e do avanço do conhecimento científico, sendo neste sentido, não uma programa complementar aos enfoques filosóficos tradicionais e sim um marco explicativo rival e incompatível. Os princípios do programa forte seriam a causalidade, ou seja, as condições que produzem creência ou estados de conhecimento; a imparcialidade, com respeito a verdade e a falsidade, a racionalidade e a irracionalidade, o êxito e o fracasso; a simetria, em seu estilo de explicação, com os mesmos tipos de causas explicando as creências falsas e verdadeiras e finalmente a reflexividade, ou seja, suas pautas explicativas deveriam se aplicar-se à própria sociologia (González Garcia, López Cerezo, & Luján López, 1996).

Assim, embora o sistema de normas propostos por Merton possa ser criticado por sua adequação à realidade, mostra-se um esquema útil para facilitar a compreensão da atividade científica enquanto instituição sistematizada, dotada de recursos, guias e controles e operando dentro de um contexto sócio-cultural em que os cientistas desenvolvem seu trabalho como uma atividade coletiva e organizada. Neste sentido, a codificação segundo os imperativos insitucionais de Merton pode ser interpretada pelo fato de que:

como atividade social autônoma, a ciência se baseia em que seus praticantes troquem livremente informações sem motivos ulteriores como método de produção de conhecimento, é essencial que todos os que o empregam se esforcem para compartilhar os mesmos padrões de juízo e que os sujeitos se abstenham de comprometer-se com nenhuma creência até que se demonstre que satisfaça os critérios universalmente compartilhados. A ciência é uma atividade autônoma que gera de maneira eficiente um conhecimento indisputável compartilhado por toda comunidade científica (Barnes & Dolby, 1970).

Além disso, o estudo de capacidades dos cientistas individuais não seria a melhor maneira de compreender os cientistas e suas atividades, uma vez que o fundamental não é o que estes indivíduos aportam à ciência, mas sim o que encontram quando acedem a ela, enquanto profissão solidamente arraigada e institucionalizada, com a presença de normas e de critérios para a produção de conhecimento, envolvendo passos de utilização e reavaliação permanentes (Barnes, 1985).

5. Metodologia

5.1. Análise de conteúdo

Para a identificação das características a linguagem da comunicação primária, será utilizada a metodologia chamada **análise de conteúdo**. A análise de conteúdo é a "análise do que é dito, impresso, transmitido ou escrito, tanto implicitamente como manifestamente". (Hsia, 1988).

De acordo com a descrição tradicional proposta pela linha funcionalista dos estudos da comunicação, o processo de comunicação como ato social, surgiria como resposta à cinco perguntas, conhecidas como paradigmas de Lasswell: quem diz o quê em que canal e com que efeito? (Lasswell, 1968). O estudo dos processos comunicativos abarcaria, então, o estudo dos emissores (quem diz), dos conteúdos (o que se diz), dos meios (através de que canal), das audiências (a quem se diz) e dos efeitos (com que efeitos).

Neste sentido, a análise de conteúdo constituiria um dos métodos de pesquisa dos estudos de conteúdo, permitindo analisar cientificamente, isto é de maneira sistemática, objetiva e quantitativa, tanto os significados (análises temáticas) como os significantes (análises dos procedimentos, das convenções e dos formatos) de qualquer texto (Bardin, 1986). Por sistemático, entende-se que a análise de conteúdo obedece a regras explícitas e

persistentemente aplicadas, com a critérios de seleção de amostras, codificação e análise padronizados. Já a objetividade está relacionada com a adoção de definições operativas e regras de classificação das variáveis suficientemente explícitas para que os desvios do observador não interfiram nos resultados e estes possam ser alcançados novamente em uma repetição da análise. Finalmente, é quantitativo ao ter como propósito alcançar uma representação precisa de um conjunto de uma série de mensagens, alcançada através da criação de categorias que permitam codificar as diversas partes de cada mensagem e facilitando o emprego de ferramentas estatísticas para a interpretação e análise dos resultados.

A análise de conteúdo pode ser classificada em análise do tipo micro- e do tipo macroconteúdo, em termos da atividade realizada pelo analista (Gerbner, 1958):

O analista do tipo "micro" do conteúdo de comunicação está interessado em angariar informação sobre pessoas e fazer previsões a respeito de seu comportamento. O analista do tipo "macro" do conteúdo da mídia de massa lida com regularidades amplas em sistemas de grande porte de bens culturais produzidos em massa. À medida em que o analista do tipo "micro" assume que as leis subjacentes da dinâmica humana encontram expressão no comportamento comunicativo, o analista do tipo "macro" assume que instituições, sociedades e culturas manifestam leis e ordem além das aparentes para um grande número de pessoas em determinado tempo, e que sistemas de artefatos expressam manifestações objetivas, ainda que sutis ou implícitas, desta ordem.

Todos métodos de análise de conteúdo podem ser caracterizados, porém por uma característica dominante, a de serem utilizados *sistematicamente* para:

1. Detectar ênfase, mudança ou diferença em políticas;
2. Autenticar a autoria de novelas, ensaios, poemas ou música;
3. Explorar métodos e técnicas de propaganda;
4. Estudar padrões de comportamento, de personalidade e de estilo;
5. Verificar padrões, tendências e significados subjacentes à comunicação;
6. Comparar diferentes formas, modos e tipos de comunicação.

A estas aplicações, Wimmer e Dominick (1996) acrescentam a descrição de componentes de uma informação, com a análise de representações em meios e evolução de um aspecto ao

largo de um período de tempo; a comprovação de hipóteses de uma mensagem, quando se tenta relacionar determinadas características da fonte produtora de um material de comunicação com as observadas nas mensagens deste produtor; a comparação dos conteúdos representados no meio com o "mundo real", como por exemplo, na determinação de se uma imagem refletida de certo grupo, fenômeno, traço ou característica se contrasta com alguma descrição ou perfil tomado da vida real e finalmente, mais especificamente relacionada com o presente trabalho, a avaliação da imagem transmitida de grupos sociais concretos, como por exemplo na análise da evolução social da imagem de coletivos estigmatizados.

Dentro dos estudos sobre a comunicação social da ciência, a análise de conteúdo é justificada uma vez que a compreensão e a análise dos conteúdos (ou formatos) utilizados com maior frequência para divulgar os conhecimentos científicos é um passo prévio para poder confeccionar novos formatos ou aperfeiçoar os atuais. Igualmente, constitui uma estratégia de pesquisa que permite averiguar como estão sendo gerenciados, nos meios de comunicação, as representações sociais sobre a ciência e tecnologia (Humanes & Irigartua, 1999).

Basicamente, a análise de conteúdo segue precisamente um procedimento experimental, com certas variações. Uma vez determinado o problema e as questões de pesquisa, o primeiro passo é a determinação do que será analisado, ou seja, decidir o universo de pesquisa, e que será determinado pelo problema.

Em seguida, determina-se a população de análise (universo de pesquisa), ou seja, o conjunto de mensagens a ser estudado, exigindo uma definição operativa adequada da população documental relevante. O universo pode ser determinado em duas dimensões essenciais: o campo temático e o período de tempo.

O terceiro passo seria a escolha de fontes de conteúdo (jornais, televisão, programas de rádio, artigos em revistas, propagandas, ou outros), das datas destas fontes e das unidades de análise. Estas últimas podem ser classificadas em cinco unidades classes principais:

palavras (as unidades mais simples e fáceis de manejar, pois suas frequências podem ser determinadas facilmente), temas (geralmente uma sentença ou proposição), personagens (em novelas, filmes, programas televisivos), itens (o número de produções completas, como ensaios, reportagens, programas televisivos, músicas, filmes ou qualquer combinação classificada de acordo com um critério especificado) e espaço-tempo (a medida física de espaço ou tempo, como número de páginas, centimetragem de colunas, duração de programas televisivos e comerciais). Outras unidades, como parágrafos, cartas e fonemas, são úteis em estudos de lingüística e de autenticidade também e têm sido utilizadas na análise de conteúdo.

O quarto passo seria a determinar a técnica de amostragem das unidades de análise, dentro do universo a ser analisado. A amostragem pode ser aleatória, sistemática, estratificada ou em blocos.

O quinto passo envolveria a geração de categorias de análise e propostas de quantificação, supondo a criação de um protocolo de categorias de análise (ficha de análise, tabela de codificação) assim como a proposição de um sistema de quantificação.

O sexto passo seria a quantificação do conteúdo, que é realizado segundo quatro métodos básicos. O critério de enumeração mais habitual consiste em determinar a **presença-ausência** de uma série de categorias. A **contagem** ou **frequência**, envolve a contagem de números de palavras, itens ou temas, a medição de centimetragem de colunas ou do tempo de uma transmissão. As categorias dos elementos são pré-determinadas por um processo de julgamento no qual árbitros consentem na adequação da atribuição das unidades elementares. A **ordenação** envolve a seleção de árbitros (também chamados codificadores) imparciais para colocar em *rankings* as unidades elementares em base a certos critérios ou conjunto de critérios. Na **direção**, são contadas quantas palavras, aspectos ou idéias expressadas na comunicação ante um conceito dado são de caráter favorável ou positivas, quantas desfavoráveis ou negativas e quantas neutras. Cabe lembrar que os conteúdos a serem examinados devem ser representativos da obra e estar em número suficiente. Se o objeto não for representativo ou numericamente suficiente, todos esforços de quantificação

serão desperdiçados. Qualquer o método de quantificação, os árbitros devem ser providenciados com uma série de critérios ou de instruções para a codificação.

Neste sentido, a análise de conteúdo pode ser entendida como uma atividade de codificação, no qual os produtos de comunicação - orais, escritos, ou outros - são codificados ou classificados segundo um marco teórico conceitual e envolvendo a lógica de conceitualização e de operacionalização (Babbie, 1989). A conceitualização e operacionalização envolvem tipicamente a interação de preocupações teóricas e de observações empíricas. Tanto métodos indutivos como dedutivos podem ser utilizados nesta etapa. No teste de proposições teóricas, as teorias devem sugerir indicadores ou conceitos empíricos. No caso de observações específicas empíricas, devem ser derivados princípios gerais relacionados a eles, seguido da aplicação destes conceitos a outras observações empíricas. A codificação também deve utilizar procedimentos fiáveis, resultando no fato de distintas medições chegarem a conclusões similares. Assim a fiabilidade inter-juízes alude ao nível de acordo entre os codificadores, que de forma separada, medem o mesmo material com os mesmos instrumentos de codificação. Para alcançar-se um nível aceitável de fiabilidade deve-se definir as categorias com o máximo de detalhe, realizar o treinamento prático dos codificadores e realizar um ensaio prévio.

Em relação à quantificação e registro dos resultados, é importante notar que a operação de codificação deve ser consistente com o processamento de dados, isto é, com a avaliação quantitativa do conteúdo. Nesse sentido, o produto final da codificação deve ser numérico, o registro dos resultados deve distinguir entre unidades de análise e unidades de observação e finalmente, deve ser registrada a base sobre a qual a quantificação é realizada. Uma vez quantificado todo material, os dados devem ser transcritos a um arquivo em suporte informático que consistirá a matriz de dados. Nesta matriz, as variáveis ou códigos se distribuem ao largo de colunas (campos) e as unidades de análise em filas (registros). A quantificação apropriada da análise de conteúdo se baseia na estatística descritiva, com a obtenção de frequências ou na estatística inferencial, quando se deseja comprovar hipóteses de relação entre variáveis.

5.2. Universo de pesquisa, unidades de análise e categorias de codificação

O universo de pesquisa consistirá de todos artigos publicados nas revistas *Muy Interessante* e *Newton*, em suas edições espanholas, durante seus três últimos anos de publicação. Serão considerados somente artigos completos, sendo que seções de informação fixas, editoriais e cartas não serão considerados.

Para a realização da amostragem, será utilizado o método de amostragem estratificada, com o objetivo de obter um maior grau de representatividade, ao mesmo tempo diminuindo as probabilidades de erro. O objetivo final da estratificação é a organização da população em subconjuntos homogêneos (com heterogeneidade entre conjuntos). A amostragem estratificada assegura, assim, uma representação própria das variáveis de estratificação para aumentar a representação de outras variáveis relacionadas a ela (Babbie, 1989). Serão utilizadas duas variáveis de estratificação, a saber o título da revista, como primeira variável e o tema do artigo, como segunda variável, que será classificado de acordo com o sistema de classificação decimal Dewey.

Como unidade de análise serão adotadas os itens, ou seja, as próprias reportagens consideradas em seu todo.

Como processo de quantificação do conteúdo será adotado o processo de ordenação, através do qual serão identificados a presença dos ideais (ou contra-ideais) mertonianos da ciência e de normas relativas ao funcionamento da ciência.

6. Bibliografia

BABBIE, Earl. *The practice of social research*. 5th Ed. Belmont: Wadsworth, 1989.

- BARCELÓ, Miquel. Ciencia, divulgación científica y ciencia ficción. [online]. *Quark – Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*, n. 10, abr./jun. 1998. Available from World Wide Web: <URL:<http://www.imim.es/quark/num11/011035>>. [12/07/99].
- BARDIN, L. *Análisis de Contenido*. Madrid: Akal, 1986.
- BARNES, Barry. *Sobre Ciencia*. Tradução de Juan Faci Lacasta. Barcelona: Labor. 1985. Tradução de: *About Science*.
- BARNES, J. B., DOLBY, R. G. A. The scientific ethos: a deviant viewpoint. *Archives European of Sociology* IX, 1970. In: IRANZO, J.M., RUBEN BLANCO, J., GONZALEZ DE LA FÉ, T. TORRES, C., COTILLO, A (coord.). *Sociología de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1996.
- BUENO, Wilson da Costa. *Jornalismo científico no Brasil. Os compromissos de uma prática dependente*. Tese de doutorado. ECA-USP, 1984
- _____. *Jornalismo científico: resgate de uma trajetória*. *Comunicação & Sociedade*, n. 30, 1999.
- CALVO HERNANDO, Manuel. *Periodismo Científico*. Madrid: Paraninfo, 1992.
- COLLINS, Harry, PINCH, Trevor. *The golem: what everyone should know about science*. Cambridge University Press, 1994.
- ECHEVERRÍA, Javier. Los cuatro contextos de la actividad científica. In: *Filosofía de la ciencia*. Madrid: Akal, 1995.
- ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA ONLINE. Information processing. Primary and secondary literature. In: *Encyclopædia Britannica Online (1999)*. [online]. Available from World Wide Web: <URL: <http://members.eb.com/bol/topic?eu=109286&sctn=10>>. [23/03/99].
- EPSTEIN, Isaac. *Apostila de aula. As funções da linguagem na divulgação científica*. São Paulo, UMESP, 1998
- EPSTEIN, Isaac. *Comunicação na ciência*. Manuscrito em preparação. São Paulo, 1999.
- FRANKLIN, Jon. El fin del periodismo científico. [online]. *Quark – Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*, n. 10, abr./jun. 1998. Available from World Wide Web: <URL:<http://www.imim.es/quark/num11/011053.htm>>. [12/07/99].

- GERBNER, G. On content analysis and critical research in mass communications. *Audiovisual Communication Review*, v. 6, n.3, 1958. Apud: : HSIA, H. J. *Mass communication research methods. A step by step approach*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1998.
- GONZÁLEZ GARCIA, Marta I., LÓPEZ CEREZO, José A., LUJÁN LÓPEZ, José L. *Ciencia, tecnología y sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Tecnos, 1996.
- HSIA, H. J. *Mass communication research methods. A step by step approach*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1998.
- HUMANES, M. L., IRIGARTUA, J. J. *La investigación social de la ciencia*. 1999. Manuscrito em preparação. Salamanca, 1999.
- KREIMER, Pablo. Publicar y castigar. El paper como problema y la dinámica de los campos científicos. *REDES*, Buenos Aires, v. 5, n. 12, p. 51-73, dic. 1998.
- LASWELL. H. D. Estructura y función de la comunicación en la sociedad. In: DE MORAGAS, M. (ed.) *Sociología de la comunicación de masas. II. Estructura, funciones y efectos*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- MERTON, Robert K. Reconhecimento y excelencia: ambigüedades instructivas (1960). In: *La sociología de la ciencia*, v. 2. Madrid: Alianza, 1973.
- MERTON, Robert K. La estructura normativa de la ciencia (1942). In: *La sociología de la ciencia*, v. 2. Madrid: Alianza, 1973.
- MITROFF, 1974. Norms and counternorms in a select group of the Apollo moon scientist: a case study of the ambivalence of scientists. *American Sociological Review*, n. 39, p. 579-595, 1974. Apud: MULKAY, M. J. Sociology of the scientific research community. In: SPIEGEL-RÖSING, I., SOLLA-PRICE, D. J. (eds.). *Science, technology and society: a cross disciplinary structure*. London: Sage, 1977.
- MULKAY, M. J. Sociology of the scientific research community. In: SPIEGEL-RÖSING, I., SOLLA-PRICE, D. J. (eds.). *Science, technology and society: a cross disciplinary structure*. London: Sage, 1977
- PARDINA, José. *De la popularización a la divulgación científica. El fenómeno de Muy Interesante*. Comunicação apresentada durante o I Congreso de Comunicación Social de la Ciencia, Granada, 27 de março de 1999.
- QUINTANILLA, Miguel Ángel *El desarrollo científico-técnico en una sociedad democrática. La función del parlamento y de los medios de comunicación*. Manuscrito em preparação. Salamanca: 1999.
- REICHENBACH. 1934. *Experience and prediction*. Chicago: University of Chigago Press, 1934.

REVUELTA, Gemma. La revisión revisable. Congreso Internacional sobre publicaciones biomédicas basadas en el sistema *peer review* y comunicación global. [online]. Barcelona, *Quark – Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*, n. 10, ene./mar. 1998. Available from World Wide Web: <URL:<http://www.imim.es/quark/num10/cronica.htm>>. [03/06/99].

SABBATINI, Marcelo. A Internet Como Ferramenta de Qualidade Científica. [online]. *Mídia Fórum*, São Bernardo do Campo, v3. n. 8, set. 1998. Available from World Wide Web: <URL:<http://www.webpraxis.com/msabba/mf001.htm>>. [10/09/98].

SAGAN, Carl. *O mundo assombrado pelos demônios*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

SILLS, David L. Sociology of Science. In: *International Encyclopedia of Social Sciences*, v. 14, p. 92-117. McMillan Company, 1968.

WIMMER, R. D., DOMINICK, J. R. *La investigación científica de los medios de comunicación. Una introducción a sus métodos*. Barcelona: Bosch Comunicación, 1996.