
COMUNICAÇÃO DA CIÊNCIA

ISAAC EPSTEIN

Professor da Umesp, Pesquisador da Cátedra Unesco de Comunicação

Sabe-se que algumas dificuldades constituem obstáculos à popularização da ciência. Alguns cientistas, médicos e engenheiros condenam a mídia e lhe atribuem as atitudes e crenças ingênuas ou negativas que muitas pessoas têm sobre a ciência e a tecnologia.

Na realidade, a ignorância do público sobre fatos elementares de ciência, mesmo em países do primeiro mundo, é surpreendente. Uma pesquisa recente da *National Science Foundation* mostrou que menos da metade dos americanos adultos compreendem que a terra gira anualmente em torno do sol, que apenas 21% podem definir o DNA e que só 9% sabem o que é uma molécula. Outra pesquisa mostrou que apenas um em cada sete cidadãos adultos – cerca de 25 milhões – consegue localizar os Estados Unidos num mapa mundial sem nomes (Augustine, 1998).

Para a maior parte da população, a realidade da ciência é aquela apresentada pelos meios de comunicação de massa. O público, em geral, conhece a ciência menos pela experiência direta ou a educação prévia do que através do filtro da linguagem e das imagens do jornalista.

Muitos cientistas desconfiam dos jornalistas e criticam suas reportagens por infidelidade, simplificação exagerada ou eventual sensacionalismo. Os próprios jornalistas criticam, muitas vezes, a maneira pela qual a ciência é apresentada pela mídia. No entanto, tendem a responsabilizar suas fontes – cientistas, universidades e instituições técnicas – por fornecer informação muito intrincada ou inadequada. O próprio público costuma reclamar porque a informação científica disponível nos meios de comunicação de massa é incompleta ou incompreensível.

A transmissão intencional e formal do conhecimento científico para o leigo é uma tarefa dificultada por vários obstáculos. Frequentemente, este conhecimento é apre-

endido em oposição ao senso comum e a visão concreta dos objetos e fatos (Bachelard, 1996:29-68). A abstração necessária para esta apreensão é inseparável do aprendizado da linguagem na qual os conceitos e as teorias são formulados.

Os autores engajados na popularização da ciência utilizam recursos lingüísticos, retóricos e de imagem para superar este obstáculo. O sucesso ou o fracasso destes procedimentos depende do tipo do conhecimento científico a ser popularizado, da habilidade dos autores, etc.

O objetivo deste artigo é propor uma perspectiva e um quadro de referência específicos para examinar a problemática da comunicação da ciência e a relação entre cientistas e divulgadores. Trata-se de fazer com que as questões possam emergir e ser interpretadas mais como inadequações e incongruências entre diversas “formas de vida” ou “estilos profissionais” (Honderich, 1995) do que apenas como disfunções éticas ou pressões conjunturais sobre os agentes envolvidos na comunicação da ciência.

Uma forma extremamente reduzida de se representar o “sistema da ciência” é ilustrada na Figura 1, em que “sistema” significa um conjunto de partes que interagem e “ciência”, a atividade teórico-prática exercida por aquelas pessoas designadas e legitimadas pela sociedade como “cientistas”.

Estas definições são, obviamente, contingentes. A primeira contingência se origina da própria escolha das partes com as quais se quer montar o sistema, uma vez que um “sistema”, conceitualmente, não é dado mas construído, tendo em vista certos propósitos (Bertalanffy, 1968). Há, pois, inúmeras maneiras de escolher as partes com as quais montamos ou construímos um “sistema”. A conveniência da escolha será verificada na sua adequação aos propósitos almejados.

comunicação, dimensões lingüísticas e semânticas, culturais (antropológicas), sociológicas, epistemológicas, deontológicas e de comunicação de massa.

A comunicação secundária ou a popularização do conhecimento científico tanto pode ser efetuada através da figura do divulgador, mediador entre o cientista e o público, como pelo próprio cientista, que assume também o papel do divulgador. Alguns autores (Brockman, 1995) falam daqueles cientistas que, evitando o “terceiro homem”, expressam e divulgam o conhecimento científico e expressam seus mais profundos pensamentos de modo acessível ao público leigo inteligente. A eficácia do apelo dos pensadores da “terceira cultura” como Gould (1997), Dawkins (1996), Sagan (1995) e Gardner (1996), entre outros, deve-se não só a sua competência profissional como a sua habilidade de escrever para o público em geral. Entre nós, um jovem físico, Marcelo Gleiser (1998) parece encarnar este papel com sucesso.

Os agentes referidos podem ser descritos como segue:

Produtores – São os pesquisadores, cientistas e suas comunidades. Estas comunidades têm suas regras explícitas ou implícitas, seus códigos de comportamento e ética, suas definições de condutas “impróprias”, sua organização, seus “colégios invisíveis”, valores, hierarquia corporativa própria, etc.

Processo de Produção – Pode ser estudado em dois registros: o contexto da descoberta e o contexto da justificação. A distinção entre estes dois contextos foi formalizada pelo filósofo da ciência Reichenbach: “... introduzirei os termos contexto da descoberta e contexto da justificação para marcar a bem conhecida diferença entre o modo como o pensador descobre seu teorema e a sua maneira de apresentá-lo ao público...” (Reichenbach, 1961).

O contexto da justificação (normativo) corresponde a uma lógica interna da pesquisa científica, sua metodologia, seus procedimentos de verificação ou falsificação das hipóteses, teorias, etc. O contexto da descoberta (descritivo) corresponde às apreciações da história da ciência, da sociologia da ciência (estudo das comunidades de cientistas, seu etos, organização, controle ético, valores, etc.), do contexto político, social, econômico e cultural, da psicologia (motivações, habilidades, criação científica, etc.).

A própria separação destes contextos, como normativo o primeiro e descritivo o segundo, era a pedra angular da epistemologia do empirismo lógico, hegemônica até a década de 60 (Epstein, 1988).

Produtos – São: a) *softwares* como sistemas simbólicos (hipóteses, axiomas, teorias, relatos de observações e experimentos, etc.). Em geral, são ferramentas intelectuais,

esquemas conceituais e cognitivos ou programas de pesquisa (Lakatos, 1970). Os produtos são estudados, avaliados e retificados ou ratificados sintática e semanticamente, segundo procedimentos aceitos pela comunidade de cientistas e podem diferir para cada especialidade; b) *hardwares* como protótipos de laboratórios, instrumentos, equipamentos, etc.

Comunicação Primária – É aquela que se dirige aos colegas da mesma especialidade. Utiliza conceitos e linguagens específicas.

Comunicação Secundária – É aquela que se dirige ao público leigo. É o campo da divulgação ou popularização da ciência.

Além destas categorias, podem-se considerar ainda vários tipos híbridos de comunicação primária e secundária, além de um terceiro tipo, a comunicação didática. No dizer um tanto pitoresco, a comunicação primária é a dos que sabem para os que sabem, a didática dos que sabem para os que não sabem mas que vão saber; e a secundária, a dos que sabem para os que não sabem e nunca vão saber (Jacobi e Schiele, 1988).

Contexto Histórico, Político, Econômico e Social – Todo o “sistema da ciência”, tal como foi descrito, está imerso num contexto que tem dimensões históricas, políticas, econômicas e sociais.

A comunicação primária e a secundária são processos que configuram um campo de estudos teóricos e práticas em que se desdobram, como já mencionado, dimensões semióticas, culturais, sociológicas, deontológicas e de comunicação de massa. Um dos propósitos da esquematização proposta é derivar estas dimensões de uma matriz de comunicação (Figura 3).

No trânsito da comunicação primária para a secundária podem ser detectados elementos retóricos que desvelam fragmentos ideológicos correlatos. Se se utiliza a notação inaugurada por Hjelmslev (1975:185-219) e retomada por Barthes (1971) podemos considerar o discurso científico, objeto da comunicação primária, como uma semiótica denotativa em que a expressão ou o significante é dado pelos enunciados das leis científicas, fórmulas matemáticas, enunciados teóricos ou resultados experimentais das pesquisas e o conteúdo ou significado, dado pelas restrições da realidade codificadas pelas linguagens científicas correlatas. Utilizando-se a notação SE=Significante e SO=Significado, pode-se situar a comunicação primária e a secundária (Figura 4).

Este procedimento de superelevação dos códigos corresponde a possibilidades preexistentes nos universos simbólicos dos intervenientes nos processos comunicacionais. Todo este conjunto configura, num sentido amplo, o ter-

FIGURA 3

	Comunicação Primária	Comunicação Secundária
Funções da Linguagem (Jakobson, 1969:129)	Referencial	(Referencial, Fática, Emotiva, Estética)
Signos	Unívocos (Eco, 1974)	Plurívocos (Marcus, 1974:83/96)
Língua	Idioleto → Tradução Intersemiótica (Barthes, 1971:23) (Jakobson, 1969) (Jacobi e Schiele, 1988)	→ Natural
Juízo	Apodíctico (Ciência Normal) (Kuhn, 1978)	De Valor, Problemático
Etos	Da Comunidade de Cientistas (Merton, 1967)	Dos Jornalistas
Conceito de Novidade	Sujeita a Corroboração ("Cultura Científica") (Popper, 1965)	Como Evento Inesperado ("Cultura Jornalística") (Wolf, 1996)
Tempo	Normal da Pesquisa	Do Fechamento das Edições
Semiótica (Hjelmslev, 1975: 212-219)	Denotativa	Conotativa
Discurso Competente	Legitimador	Obstáculo na Interface I ₁ (?)
Controle de Qualidade	Pela Revisão pelos Pares	Pela Editoria e pelo Mercado
Mídia	Segmentada	Massiva
Deontologia	Tendência a Normalização por Critérios Internos	Flexível, Influenciada pelo Público

mo código (Epstein, 1993:83-91) como o próprio universo simbólico dos participantes. A retórica, suas figuras e procedimentos vistos como significantes, correspondem, como significado, ao termo ideologia, em seu sentido fraco (Bobbio, 1986:585). A noção de que os significados ideológicos são transmitidos por conotação também é de Veron (1971).

Veja-se um exemplo extremamente simplificado e reduzido. O nome "Viagra" é o significante a cujo significado correspondem (além de ser uma pílula azul e sua correspondente composição química) os efeitos, indicações e contra-indicações anunciados na bula.

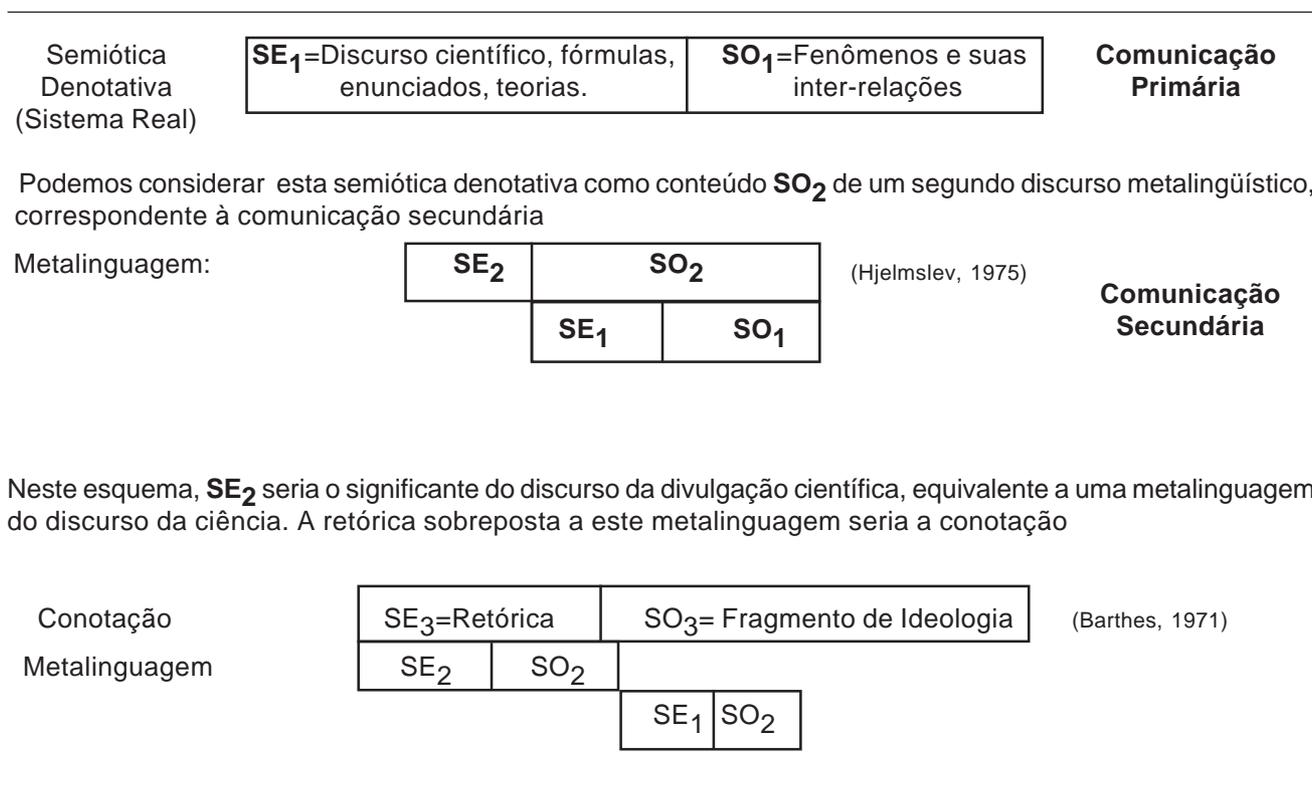
Supondo-se correta e comprovada cientificamente a descrição da bula (em certos casos questionável), tem-se

o primeiro sistema denotado. Sobre este discurso é construído um segundo discurso metalingüístico, o da divulgação. Ora, o significante deste discurso contém figuras de retórica que, como "a pílula da libertação" ou "pílula da morte", podem abrigar ideários diversos. A passagem do discurso da comunicação primária para a secundária pode permitir detectar, a partir de seus significantes retóricos, alguns fragmentos do ideário do divulgador.

Esta conceituação proveniente da lingüística estrutural permite efetuar interessantes e proveitosos exercícios de análise semiótica.

As características mencionadas da comunicação primária e da secundária configuram "tipos ideais", mas sua aproximação maior com os existentes ocorre nos limites,

FIGURA 4



de cada lado, da comunicação primária e secundária. Esses tipos servem, portanto, como 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 questionamento de alguns tópicos.

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. A mídia eletrônica, programas de rádio e TV, vídeos e também os museus de ciência, na sua maior parte, apenas dedicam espaços para a comunicação secundária.

A comunicação primária é aquela que, como já foi mencionado, ocorre entre os cientistas, e seu suporte pode ser constituído pelos “pré-prints”, comunicações em congressos, artigos, entrevistas especializadas, teses e, atualmente, um amplo uso dos meios telemáticos (Taubes, 1996 e Hafner, 1998), o que já configura a utilização de uma mídia massiva.

Esta comunicação tem suas características próprias, que se manifestam em algumas das dimensões mencionadas anteriormente: as linguagens utilizadas em cada uma das rubricas que designam as diversas especializações e subespecializações científicas servem-se de notações que nomeiam conceitos e inter-relações de maneira unívoca e precisa. São códigos essencialmente monossêmicos próprios para comunicar não só teorias, mas experimentos que precisam ser retificados ou ratificados pelos demais especialistas do ramo. Seus códigos devem ser isentos de ambigüidade, ao contrário das mensagens artísticas e poéticas, cuja riqueza está justamente na plurivocidade dos sentidos e interpretações, no limite, o conceito de “obra aberta” (Eco, 1969).

A obra científica, ao revés, deve ser uma obra fechada. Esta característica semiótica das linguagens científicas demanda de seus usuários um período relativamente longo de aprendizado e prática, o que acaba por ser um dos fatores que vai legitimar o famoso “saber competente”.

Esta figura, cuja análise e crítica cabe à sociologia da ciência, opera como um aval nas relações entre os cientistas, inclusive sancionando a comunicação primária através da chamada revisão pelos pares a que esta comunica-

ção está sujeita. Já na comunicação secundária através do mediador, a imagem do saber competente pode introduzir obstáculos nas relações entre cientistas e divulgadores, sensíveis os segundos à hegemonia sobre o saber dos primeiros.

Outra característica da comunicação primária, associada a sua monossímia, é que esta comunicação ocorre geralmente com um mínimo apelo a recursos retóricos ou persuasivos, uma vez que sua audiência é cativa. O cientista não pode optar, ao contrário do público, por comunicar ou não comunicar, em receber ou não a comunicação de seus colegas. A relativa ausência de recursos retóricos e a especificidade das linguagens especializadas as tornam pouco palatáveis ao público leigo. A comunicação secundária, com uma audiência não cativa, deve utilizar funções da linguagem e recursos de retórica próprios para superar estes obstáculos.

Jakobson discriminou seis funções básicas da comunicação verbal: referencial, que é correlata ao significado denotativo da mensagem; emotiva, centrada nas emoções da pessoa em conexão com as coisas que a pessoa está dizendo; poética, significando que a mensagem está centrada mais no significante do que no significado; conativa, que encontra sua expressão gramatical mais pura no vocativo e no imperativo; fática, designando a fala usada mais para expressar sociabilidade do que fornecer informação; e metalingüística, quando a mensagem se refere a outro código ou linguagem (Jakobson, 1969:129).

Como a comunicação primária demanda códigos específicos e unívocos, a função que mais utiliza é a referencial. Já a comunicação secundária necessita utilizar também outras funções: a fática para prender a atenção de uma audiência não cativa, a emotiva e a poética para assegurar o interesse pela mensagem. As mensagens da divulgação científica necessitam todos os recursos de retórica próprios de uma comunicação persuasiva.

A função referencial, predominante na comunicação primária, articula-se a uma qualidade atribuída ao discurso científico: seu caráter apodíctico.¹ O discurso científico, de acordo com certas vertentes epistemológicas, enuncia verdades evidentes a qualquer sujeito racional. A comunicação primária necessita ser transmitida numa linguagem unívoca, e este discurso é visto, geralmente, como não contaminado por uma retórica persuasiva. Esta noção pertence à ideologia que informa uma particular tradição epistemológica, o empirismo lógico, hegemônico até o final da década de 50.

Com Thomas Kuhn (1978) e outras respostas filosóficas ao empirismo lógico, como as análises sociológicas (Barnes; Bloor e Henry, 1996), a situação mudou e a retórica foi reconhecida como um fator importante no discurso científico, notadamente em situações de controvérsias

e de mudanças de paradigmas quando fatores pertencentes ao contexto da descoberta podem exercer um papel relevante no conflito entre teorias (Lakatos, 1970).

Não obstante, muitos cientistas que trabalham em ciências naturais acreditam que o discurso científico necessita ser estritamente referencial e apodíctico. Mesmo assim, poder-se-ia adicionar que um sutil recurso retórico de persuasão do discurso científico é sua alegada ausência de retórica. Um dos mais utilizados recursos retóricos dos discursos das pseudociências é dizer que eles são “científicos” (isto é, não persuasivos).

Como se pode aferir pela Figura 3, a problemática das estratégias comunicacionais da comunidade científica intercepta vários domínios e, apenas recentemente, tornou-se objeto acadêmico de pesquisa (Gregory e Miller, 1998). Na verdade, a própria essência da popularização da ciência é considerada por certos autores (Roqueplo, 1974) como uma empreitada bastante problemática.

Utilizando-se o termo “jogos de linguagem” no sentido que lhe foi atribuído por Wittgenstein, isto é, “ressaltando o fato de que falar uma linguagem é parte de uma atividade ou uma forma de vida” (Wittgenstein, 1958), pode-se verificar que algumas das inadequações, principalmente entre cientistas e divulgadores ou jornalistas, podem proceder da incompatibilidade entre os “jogos de linguagem” ou das culturas profissionais dos atores intervenientes no processo comunicacional.

Assim, o conceito de “novidade”, importante tanto para a evolução do conhecimento científico como para a construção da “notícia” jornalística (Wolf, 1996:214-232), pode ter conotações diferentes nestas duas culturas profissionais, fato que repercute nas respectivas atitudes e comportamentos dos cientistas e jornalistas.

O que é uma notícia de jornal? O que faz com que um dos miríades de fatos cotidianos se transforme em notícia? Como já foi dito várias vezes, e desde várias décadas, a notícia jornalística enquanto forma de conhecimento não concerne primariamente nem ao passado nem ao futuro, mas exclusivamente ao presente. É esta qualidade transitória e efêmera da notícia que justifica o dito que “não há nada mais velho do que o jornal de ontem”.

A notícia concerne principalmente ao inusual e ao inesperado. Mesmo um evento insignificante, desde que represente um desvio do que é habitual e rotineiro, pode ser transformado em notícia da mídia. Este atributo de “novidade” ou de “evento inesperado” da notícia jornalística guarda um paralelismo com o conceito de “quantidade de informação”, definida pela teoria da informação (Reza, 1961) e mesmo com a epistemologia popperiana e seu “falsificacionismo” (Popper, 1965).

Um critério diverso consigna a importância para a ciência, da verificação e confirmação continuadas das teorias propostas. A “novidade”, portanto, o inesperado em ciência, necessita do aval da confirmação e da repetição dos experimentos para sua aceitação (Putnam, 1992).

Tratamos desta incongruência entre estes dois conceitos de “novidade” em outro lugar, mostrando como em medicina a publicação prematura de notícia inesperada ou “novidade” pode ter um efeito negativo sobre o público (Epstein, 1998). A questão do embargo, isto é, de manter as descobertas científicas fora da comunicação massiva até que seja publicada em periódicos científicos credenciados e com trabalhos sujeitos à revisão pelos pares, tem sido objeto de ampla polêmica (Bloom, 1998).

As práticas diárias da “ciência normal” frequentemente se baseiam no “esperado”, pois têm como fundamento teorias e procedimentos axiomáticamente aceitos pelo paradigma vigente (Kuhn, 1978). A prática de tentar refutar as teorias bastante comprovadas (ou com alto grau de corroboração, segundo Popper), buscando resultados inesperados e pouco prováveis (portadores de grande quantidade de informação, segundo a teoria da informação), quando bem-sucedida, tem o atributo do ineditismo, um dos ingredientes básicos da notícia. A incongruência entre o peso dado ao ineditismo em “ciência normal” e no jornalismo pode acarretar uma inadequação entre as “formas de vida” profissionais dos cientistas e dos jornalistas.

Outro aspecto desta incongruência é o fato de que a mídia massiva, em geral, não tem interesse em publicar conclusões equívocas baseadas em dados preliminares. Ou ignora estas conclusões ou as transforma em indicações verossímeis (Ashby, 1996).

No procedimento científico, quando as observações ou experimentos contradizem uma hipótese ou a “falsificam”, como diria Popper, elas devem ser publicadas com o mesmo empenho que acompanha o anúncio dos resultados confirmadores. Na verdade, as hipóteses não confirmadas morrem no limbo da comunidade científica e raramente chegam ao conhecimento do público. Por outro lado, em temas ligados a saúde, resultados preliminares ainda não comprovados são frequentemente publicados na imprensa diária.² Dada a reconhecida necessidade de comunicar dados preliminares ao público, e também o fato de que esta comunicação pode não obedecer aos cânones da pesquisa científica, gera-se a idéia da incompetência ou sensacionalismo da mídia.

Este conflito entre a necessidade de informar o público sobre potenciais riscos ou benefícios a saúde, entre a busca de manchetes e a veracidade das informações, tem sua raiz nos diferentes etos da cultura dos cientistas e dos jornalistas. É uma problemática que intercepta os dife-

rentes conceitos, valorizações das “novidades” e os diferentes tempos operacionais dos cientistas e dos jornalistas, mais longos os primeiros e mais curtos os segundos.

As instâncias mencionadas ilustram as possibilidades heurísticas da Figura 3, para retirar da referência de uma ética pueril da “incompetência” ou “sensacionalismo” dos jornalistas e do preconceito não menos pueril da “prepotência” ou “distanciamento” dos cientistas e colocar determinadas questões no âmbito das contradições ou inadequações entre os diferentes etos (ou, como mencionamos, “jogos de linguagem” ou estilos profissionais dos atores das comunicações primária e secundária).

Poderemos compreender certos mal-entendidos entre cientistas e jornalistas se os observarmos como jogadores jogando jogos diferentes regidos por regras diferentes (Gitlin, 1980). A pressa dos jornalistas em dar “furos” pode ser interpretada no seu “jogo” diferente do “jogo” do cientista. Os cientistas valorizam ou deveriam valorizar mais a precisão na confirmação de seus resultados do que a pressa. A menor exatidão dos jornalistas pode, pelo menos em parte, ser atribuída ao seu emprego da linguagem natural ao invés de um código específico de uma especialidade.

Quanto ao etos da ciência, uma referência histórica necessária é a de Robert Merton (1967) que definiu há mais de 50 anos os quatro imperativos institucionais da ciência: universalismo, comunismo, desinteresse e ceticismo organizado. Poderíamos atribuir estes imperativos ao jornalismo?

O universalismo significa que as pretensões ao conhecimento científico, não importando a sua fonte, devem ser sujeitos a critérios preestabelecidos e impessoais. Sua confirmação ou rejeição não devem depender dos atributos pessoais ou sociais do seu protagonista: sua raça, nacionalidade, religião, classe ou qualidades pessoais que, como tais, são irrelevantes. Merton formulou estes imperativos quando a epistemologia científica hegemônica era a do empirismo lógico, que implicava a separação radical entre os mencionados contextos da justificação e da descoberta. A independência utópica do contexto da justificação poderia até justificar o imperativo universalista. Mas mesmo se o universalismo for circunscrito à “ciência normal” no sentido kuhniano, poderíamos estendê-lo ao jornalismo? Os jornalistas não têm seus próprios critérios para avaliar o conhecimento científico. Sua avaliação das notícias sobre a ciência dadas por instituições ou cientistas, individualmente, é baseada na notoriedade e idoneidade das fontes. Contrariamente ao imperativo universalista da ciência, os jornalistas devem basear a confiabilidade que atribuem às notícias sobre ciência nos atributos individuais ou sociais de suas fontes.

Comunismo no sentido mertoniano significa que os achados substantivos da ciência são o produto da colaboração social e pertencem à comunidade. Já a popularização científica efetiva-se mais como uma produção literária ou mesmo artística do que científica.

O desinteresse é garantido pelo fato de que o conhecimento científico é conferido publicamente e esta circunstância tem contribuído para a pequena quantidade de fraudes nos anais da ciência em comparação a outras esferas da atividade humana. Os cientistas são constrangidos pela evidência produzida pelos pares e os critérios para confirmação ou refutação das teorias são ou devem ser universais.

A competição profissional entre os jornalistas é diferente. Eles não têm uma instância ou mesmo critérios institucionais aceitos por consenso para julgar sua honestidade e competência.

O ceticismo organizado é, como disse Merton, um mandato institucional e metodológico. Os cientistas devem suspender o julgamento “até que os fatos estejam disponíveis”. Como já foi mencionado, a escala de tempo do cientista é diferente da escala do jornalista. Esta é determinada pelo fechamento da edição. O cientista conta com mais elasticidade no seu “fechamento” da pesquisa. Neste sentido, talvez se possa comparar metaforicamente as “formas de vida” dos cientistas e dos jornalistas com as dos maratonistas e dos corredores de curta distância. Embora a tarefa de ambos seja correr (também jornalistas científicos e cientistas escrevem sobre ciência), o corredor de curta distância (o jornalista) deve despender o máximo de energia num curto espaço de tempo, enquanto o maratonista (o cientista) deve administrar seu ritmo para otimizar o resultado. As regras destes jogos são estabelecidas pela comunidade. Aplicar as regras de um jogo a outro significa ser profissionalmente inadequado.

Retomando as dimensões da situação apresentada anteriormente, pode-se verificar algumas questões articuladas às imbricações entre a comunicação primária e a secundária. Assim, os novos meios de comunicação, sobretudo os desenvolvidos pela telemática (Nora e Mine, 1978), introduzem ou acentuam determinadas problemáticas. A comunicação primária, seja nos contatos informais, nos “pré-prints”, nos anais de congressos ou nas publicações especializadas, tem sido sempre uma comunicação exclusiva das comunidades segmentadas de cientistas.

A Internet, inicialmente projetada como um canal de comunicação destinado exclusivamente aos cientistas, tornou-se um canal de comunicação de massa. O congestionamento derivado deste fluxo heteróclito e multifacetado tornou necessário um novo sistema, a Internet II, destinada exclusivamente aos cientistas. As preocupações com a Internet vão desde os atrasos derivados da sobrecarga a que pode estar submetido seu *hardware* até o pro-

blemático e caótico rotulamento e classificação da informação disponível.

Contudo, a comunicação via rede eletrônica está revolucionando a natureza da comunicação científica: as revistas *on line* apresentam várias vantagens, não só nas funções de busca, como nos fóruns de discussão, como também nas ligações com artigos conexos e na notificação automática (Taubes, 1996).

Um exemplo é do físico Ginsparg, que começou seus arquivos eletrônicos em 1991 (Hafner, 1998), e atualmente é freqüentado por dezenas de milhares de físicos que procuram seu *site*, mantido pelo Laboratório Nacional de Los Alamos, no Novo México. Muitos destes físicos não consultam mais os periódicos impressos de sua especialidade.

O sistema de Ginsparg é um desafio à prática bicentenária do procedimento pela revisão pelos pares. Este procedimento representa quase um dogma na difusão do conhecimento científico e autoriza a publicação de um trabalho científico somente após um escrutínio cuidadoso feito por especialistas que devem atestar sua importância e valor. O arquivo de Ginsparg substitui a revisão pelos pares por uma crítica e avaliação direta dos colegas. Alguns pesquisadores acham que sistemas deste tipo mudarão todo o processo da disseminação do conhecimento científico. Outros são críticos em relação à quantidade e à qualidade de muitos dos artigos assim distribuídos pela rede eletrônica.

Este é um exemplo de como uma mudança da mídia utilizada na comunicação primária, decorrente do desenvolvimento de uma nova tecnologia, acaba por influenciar fenômenos do registro da sociologia do conhecimento científico como a revisão pelos pares, articulada à polêmica noção de “saber competente”.

NOTAS

1. Emprega-se o termo “apodíctico” no sentido utilizado por Aristóteles quando se refere à ciência como “hábito demonstrativo”.
2. “A nicotina ajuda a memória, mostra estudo” é o título de uma notícia da *Folha de S. Paulo*, de 24/10/96, 1º caderno, p.14. A informação diz: “Os pesquisadores norte-americanos explicaram por que a nicotina melhora a memória e o aprendizado. A nicotina presente nas folhas de fumo, aumenta a transmissão de impulsos nervosos no hipocampo, região do cérebro responsável por aquelas funções”. Segue a citação da origem da notícia, a revista *Nature*, sem mencionar o número ou a data. No sentido jornalístico, trata-se de algo “novo”, aparentemente referendado por uma revista de prestígio, merecendo o espaço ocupado. No sentido técnico, trata-se de algo possivelmente inédito, mas que certamente deverá ser confirmado por outros pesquisadores antes de ser aceito pela comunidade científica. E o efeito de tal mensagem sobre o público saturado de mensagens médicas e institucionais quanto aos efeitos maléficos do fumo? Certamente, um eficaz reforço para reduzir a dissonância cognitiva dos fumantes inveterados e, quem sabe, incentivo para alguns se iniciarem no hábito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASHBY, J. “Mad cows, bats and baby milk”. *Nature*. Londres, v.382, 11 de julho 1996, p.109.

- AUGUSTINE, N. "What we don't know does not hurt us. How scientific illiteracy hobbles society". *Science*. Washington DC, AAAS, 13 de março 1998, p.1.640-1.641.
- BACHELARD, G. *A formação do espírito científico*. Rio de Janeiro, Contraponto, 1996.
- BARNES, B.; BLOOR, D. e HENRY, J. *Scientific knowledge*. University of Chicago Press, 1996.
- BARTHES, R. *Elementos de Semiologia*. São Paulo, Cultrix/Edusp, 1971.
- BERTALANFFY, L. *General systems theory*. Nova York, Braziller, 1968.
- BOBBIO, N.; MATTEUCI, N. e PASQUINO, G. *Dicionário de Política*. Brasília, Editora da Universidade de Brasília, 1986.
- BLOOM, F.E. "Embracing the embargo". *Science*. Washington DC, AAAS, 30 de outubro 1998, p.860-877.
- BROCKMAN, J. *The third culture*. New York, Simon & Shuster, 1995.
- DAWKINS, R. *River out of Eden*. Londres, Phoenix, 1996.
- ECO, U. *Obra aberta*. São Paulo, Perspectiva, 1969.
- _____. *O signo*. Lisboa, Presença, 1974.
- EPSTEIN, I. *Revoluções científicas*. São Paulo, Ática, 1988.
- _____. *Gramática do poder*. São Paulo, 1993, p.83-91.
- _____. "La théorie de l' information et la communication publique". *Pratiques Culturelles, Communication et Citoyennete*. Paris, Cecod, 1998.
- GARDNER, M. *The night is large*. Nova York, St. Martin Press, 1996.
- GITLIN, T. *The whole world is watching*. Berkeley, University of California Press, 1980, p.7.
- GLEISER, M. *A dança do universo*. São Paulo, Companhia das Letras, 1997.
- GREGORY, J. e MILLER, S. *Science in public*. New York, Plenum Press, 1998.
- GOULD, S.J. *Questioning the millenium*. Harmony Books, 1997.
- HAFNER, K. "Physics on the web is putting science journals on the line". *The New York Times*, 21 abril 1998.
- HJELMSLEV, L.P. *Prolegomenos a uma teoria da linguagem*. São Paulo, Ed. Abril, v.XLIX, 1975 (Coleção Os Pensadores).
- HONDERICH, T. (ed.). *The Oxford Companion to Philosophy*. Nova York, Oxford University Press, 1995, p.288.
- JACOBI, D. e SCHIELE, B. *Vulgariser la science*. Ed. Ch. Vallon, 1988, p.12-46.
- JAKOBSON, R. *Linguística e comunicação*. São Paulo, Cultrix, 1969.
- KLAFFKE, O. "Altered minds". *New Scientist*. Londres, RBI Ltda., v.158, n.2.138, junho 1998, p.5.
- KUHN, T. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo, Perspectiva, 1978.
- LAKATOS, I. "Falsification and the methodology of scientific research programmes". In: LAKATOS, I. e MUSGRAVE, A. *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge, Cambridge University Press, 1970, p.91-195.
- MARCUS, S. "Fifth two opositions between scientific and poetic communication". In: CHERRY, C. (ed.). *Pragmatics aspects of human communication*. Holland, Boston, USA, 1974.
- MERTON, R.K. *Social structure*. New York, Free Press, 1967.
- NORA, S. e MINC, A. *L'informatisation de la société*. Paris, La Documentation Française, 1978, p.17.
- NOVAES, W. "Visões entre as nuvens". *O Estado de S. Paulo*. São Paulo, 20/11/98, p.A2.
- POPPER, K. *Conjectures and refutations*. Londres, Routledge and Kegan Paul, 1965.
- PUTNAM, H. "The corroboration of theories". *Philosophy of science*. Ed. Boyd, R. & GASPER, P. & Trout, J.D. MIT, 1992, p.121-137.
- REZA, F. *An introduction to information theory*. New York, McGraw Hill, 1961.
- REICHENBACH, H. *Experience and prediction*. University of Chicago Press, 1961, p.6-7.
- ROQUEPLO, P. *Le partage du savoir*. Paris, Seuil, 1974.
- SAGAN, C. *The demon - haunted world*. New York, Random House, 1995.
- SNOW, C.P. *The two cultures*. Cambridge University Press, 1993.
- TAUBES, G. "Science journals go wired". *Science*. Washington DC, 9 fevereiro 1996, p.764-768.
- VERON, E. "Condiciones de producción, modelos generativos y manifestación ideológica". *El proceso ideológico*. Buenos Aires, Tiempo Contemporáneo, 1971.
- WITTGENSTEIN, L. *Philosophical investigations*. Oxford, B. Blackwell, 1958.
- WOLF, M. *La investigación de la comunicación de masas*. Buenos Aires, Paidós, 1996.