

A CIÊNCIA E SEU PÚBLICO

Léa VELHO¹

velho@ige.unicamp.br

Desde a emergência da ciência moderna no período da Revolução Científica -compreendida entre cerca de 1540, da recepção inicial do sistema copernicano de astronomia, e 1700, quando se dá a realização da nova filosofia que inspirou o trabalho de Isaac Newton- começam a se conformar as chamadas “circunstâncias especiais” do trabalho científico.

Os cientistas -eles ainda não eram conhecidos por este nome naquela época; o termo parece ter sido usado pela primeira vez em 1833, numa reunião da British Association for the Advancement of Science- começam a se organizar em sociedades científicas e a criar maneiras próprias de operar, de se relacionar e de controlar o trabalho científico. Entre estas destaca-se a revisão por pares, entendida como a análise ou julgamento realizado por iguais (Roy, 1984: 316).

Embora a revisão por pares seja usualmente considerada como o procedimento central do processo de alocação de recursos para pesquisa, o princípio, na realidade, emergiu no século XVII com o estabelecimento da *Philosophical Transactions*, a primeira publicação científica de que se tem notícia, criada pela Royal Society de Londres em 1665. Na autorização de sua publicação, o conselho da Royal Society determinou que:

“a *Philosophical Transactions* seria licenciada sob a previsão do conselho da Sociedade, sen-

⁽¹⁾ Professora Livre-Docente do Departamento de Política Científica e tecnológica (DPCT) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

do primeiramente revista por alguns membros do mesmo.” (Chubin & Hackett, 1990:19)

A partir daí, o sistema de revisão por pares tornou-se cada vez mais importante -tanto para garantir controle de qualidade, quanto para definir um referencial de governabilidade interna para a ciência- de tal modo que, em meados do século XX, a revisão por pares estava totalmente institucionalizada como método e procedimento para alocar recursos para ciência, para premiar e construir reputações e para distribuir poder e prestígio dentro da comunidade científica.

A revisão por pares não é apenas uma rotina do sistema social da ciência, mas é também símbolo e garantia de sua autonomia. Ela está na base do sistema de controle social da ciência e do sistema de recompensa, ambos estreitamente relacionados ao sistema de comunicação científica. Isto ocorre porque todo o sistema social da ciência só pode funcionar se o conhecimento científico for colocado à disposição dos pares para julgamento. E isto é feito pela comunicação científica.

Por esta razão, é geralmente aceito que uma das normas mais fundamentais da ciência é que o pesquisador tem que divulgar seus resultados de pesquisa. Como consequência, a ciência se encontra, em grande parte, incorporada na sua literatura, entendida esta em sua concepção mais ampla. Alguns estudiosos da ciência têm levado esta obrigatoriedade de divulgação a extremos, afirmando, por exemplo, que:

“Quando um homem trabalha, produz alguma coisa nova e o resultado é uma publicação, então ele esteve fazendo o que eu chamo de ciência” (Price, 1969: 4)

“A ciência que não é publicada não existe” (Vessuri, 1987: 124)

De fato, é através da publicação que um resultado de pesquisa -ao ser referendado pelos pares através de um complexo processo de negociação para se obter consenso- transforma-se em “verdade científica”. Aqueles que não submetem seus resultados a

este escrutínio requerido pela publicação não podem, do ponto de vista da sociologia da ciência, serem chamados de cientistas, dado que o ato de publicar é parte constituinte do conceito de pesquisador. Assim, os textos que “sobrevivem” ao mecanismo de julgamento pelos pares são transformados em artigos que são, então, transformados num número quantificável (Chubin & Hackett, 1990) Este reconhecimento de que a atividade científica pode ser recuperada e estudada a partir da sua literatura -ou seja, do seu sistema de comunicação formal- contribuiu, por um lado, para o avanço da história e da sociologia da ciência e, por outro, forneceu a base teórica para a construção de indicadores bibliométricos de desempenho científico².

Se a divulgação de resultados é ou deveria ser uma prática comum a todos aqueles que se dedicam à pesquisa científica, os meios ou canais escolhidos pelos pesquisadores para esta divulgação variam em função de uma série de fatores.

O primeiro deles diz respeito à “natureza” da pesquisa executada, isto é, aos objetivos da pesquisa: gerar conhecimentos novos sem ou com aplicação prática específica em vista -pesquisa básica ou pesquisa aplicada. A distinção entre esses dois tipos de pesquisa é feita, aqui, com base nas **motivações** do pesquisador, ou seja, se ele é motivado pela geração de conhecimento em si ou pela contribuição à solução de algum problema identificado. E, a opção do pesquisador pela pesquisa básica ou pela aplicada determina, em parte, a sua escolha do canal a ser usado para divulgação de seus resultados. Com base nisso, tem sido constantemente afirmado que a literatura formal que os pesquisadores publicam parece refletir as **motivações** que eles têm para desenvolver pesquisa (Busch & Lacy, 1983). Se essa afirmação é correta, cabe indagar por que os pesquisadores de área básica e os de área aplicada escolhem canais diferentes para comunicar seus resultados? E que canais são esses?

(2) A racionalidade dos indicadores expressa-se na seguinte premissa: "o fato de a ciência ser quase sempre publicada de uma forma ou de outra permite usar o número e a qualidade destas publicações como indicador". (Morita-Lou, 1985:13)

A resposta à primeira questão reside no fato de que, genericamente, a pesquisa básica e a pesquisa aplicada destinam-se a públicos-alvos diferentes. Isto é, enquanto os pesquisadores de área básica produzem informação, primordialmente, para outros cientistas (seus pares) que têm o mesmo objetivo profissional -o avanço do conhecimento, sem aplicação em vista- na pesquisa aplicada o cientista destina seus resultados para pessoas que não estão ativamente engajadas em pesquisa e que, teoricamente, irão usar esses resultados para outra finalidade, que não o avanço do conhecimento científico. Assim é que existe ampla concordância entre os sociólogos da ciência no sentido de que no coração da distinção entre aqueles que fazem pesquisa básica e os que desenvolvem pesquisa aplicada está a resposta para a questão: "qual audiência é **mais** importante para o pesquisador?" (Storer, 1966:110).

É evidente que públicos diferenciados para informação científica requerem diversidade de canais que sejam mais eficientes para atingi-los (Garvey & Griffith, 1971). Ou seja, os pesquisadores mais voltados para a pesquisa básica geralmente enfatizam os meios de comunicação com seus pares tais como publicações de artigos em periódicos especializados pois, afirma-se, vêem a comunidade científica como seu principal grupo de referência (Mulkay, 1977). Por outro lado, pesquisadores motivados pela contribuição, à solução de problemas práticos, têm que buscar canais de comunicação com uma audiência "leiga", pois seus resultados se destinam a um público externo ao meio acadêmico, que raramente faz uso de revistas científicas especializadas.

Na prática, entretanto, essa distinção não é assim tão simples. Pesquisadores podem empreender determinado projeto de pesquisa tendo várias audiências em mente e veicular seus resultados tanto para seus pares quanto para grupos externos. Existem situações que obrigam aqueles pesquisadores mais dedicados à área básica a produzir relatórios de pesquisa para pessoas externas ao meio científico que, por exemplo, financiaram a investigação. Da mesma maneira, pressões institucionais -cobrança da universidade por uma lista anual de publicações, critérios para ascensão na carreira acadê-

mica, etc- podem forçar os pesquisadores mais voltados para pesquisa aplicada a publicar seus resultados em periódicos científicos.

A audiência principal para resultados de pesquisa básica e de pesquisa aplicada não difere apenas em relação ao perfil das pessoas que a compõem -cientistas ou público externo ao meio acadêmico- mas também em relação à sua amplitude em termos geográficos. Tem sido frequentemente sugerido que, na pesquisa de cunho mais aplicado, os resultados são de interesse regional, apenas. Enquanto a pesquisa nas disciplinas básicas tem um apelo universal, a audiência potencial para pesquisa aplicada é muito mais restrita. Storer (1970), por exemplo, afirma que a pesquisa básica é orientada para uma comunidade internacional, pois ela envolve verdades universais de interesse universal. Os problemas investigados pelos pesquisadores de áreas aplicadas, por outro lado, são relacionados a interesses nacionais, ou mesmo regionais.

“Existe, assim, uma audiência consideravelmente menor para as realizações em pesquisa aplicada” (Storer, 1970:96).

Se essa afirmação é correta, ela deve se refletir nos canais escolhidos pelos pesquisadores “básicos e aplicados” para comunicar seus resultados de pesquisa. De fato, existem várias evidências empíricas de que esse é exatamente o caso. Em seu estudo sobre a comunidade científica irlandesa, Herzog (1975) encontrou que o número de publicações em revistas locais era muito maior nas áreas aplicadas como as ciências agrárias do que nas disciplinas básicas como física, química e matemática. Da mesma maneira, Roche & Freites (1982) relatam em sua investigação sobre os cientistas venezuelanos que, enquanto aqueles dedicados às ciências básicas publicam a maior parte de seus artigos -cerca de 80%- em periódicos científicos internacionais e indexados pelo Science Citation Index - SCI- tal prática é seguida por apenas 30% dos engenheiros que desenvolvem atividades de pesquisa.

Resultados similares têm sido encontrados para o caso específico do Brasil. Schwartzman (1985), em um estudo abrangente

das unidades de pesquisa do país, conclui que “publicação de artigos em revistas nacionais [...] é típico de áreas aplicadas, mais especificamente da pesquisa médica e agrícola” (Schwartzman, 1985:19). De fato, resultados relatados por Castro (1985a), referentes ao local de publicação científica de pesquisadores brasileiros em 1982, corroboram essa afirmação. Esse autor encontrou que enquanto os pesquisadores das áreas aplicadas -médicas, agrárias e engenharia- disseminaram a grande maioria de seus resultados de pesquisa dentro do país (algo em torno de 80%), a proporção correspondente para seus colegas de áreas básicas -física, química e matemática- foi cerca de 43%.

É interessante observar que esse padrão de comunicação científica “doméstica” para a pesquisa aplicada e “internacional” para a pesquisa básica se mantém mesmo dentro de uma determinada disciplina. Cagnin (1985), por exemplo, fez um levantamento exaustivo de toda a publicação científica brasileira indexada pelo **Chemical Abstracts** de 1972 a 1982 e, classificando essa produção nas diferentes subáreas da química, encontrou que nas especialidades mais básicas, como a físico-química, predominavam as publicações em canais estrangeiros, ao passo que naquelas mais aplicadas como a química agrícola e a engenharia química, prevaleciam as publicações nacionais.

Em vista do que foi exposto, parece existir considerável evidência para que se acredite que a natureza mais básica ou mais aplicada da pesquisa influencia a escolha, pelos pesquisadores, de canais diferenciados para comunicação de resultados. Esse, entretanto, não é o único fator interveniente nessa escolha. Outro, o segundo a ser discutido aqui, diz respeito às especificidades das várias áreas do conhecimento, às tradições e aos processos sociais típicos de cada uma delas, independente do fato de elas se dedicarem à pesquisa básica ou à aplicada. De fato, existe um considerável grau de concordância entre os estudiosos da ciência no sentido de que “cada sistema disciplinar tem sua própria maquinaria para manejar os processos de publicação e comunicação entre pessoas” (Price, 1970:179).

Tem sido constantemente observado que alguns tipos de publicações predominam sobre outras, segundo o tipo de disciplina. Assim, nas ciências exatas e naturais os resultados de investigação são expostos através de artigos nas diferentes revistas científicas, enquanto que nas ciências humanas e sociais tais resultados são publicados de maneira relativamente mais frequente na forma de livros. Isso se deve, fundamentalmente a que: a) as ciências exatas e naturais, por seus próprios esquemas conceituais, requerem um tipo de comunicação bastante dinâmico e conciso, através do qual os autores podem estar em estreita comunicação e podem, assim, constatar e avaliar seus próprios avanços no campo científico; b) a linguagem própria dessas ciências permite a elaboração de textos cifrados e, por isso mais breves, nos quais a linguagem natural não cifrada não só intervém escassamente, como pode nem ser usada em certas ocasiões.

As ciências humanas e sociais, precisamente por seu objeto de estudo, se bem que possam empregar, e na realidade o fazem de forma crescente, vários sistemas simbólicos, em geral não se satisfazem com eles e necessitam complementá-los com outras formas de apresentação textual extensa. Daí que a produção científica dessas áreas se materializa, em uma significativa parte das vezes, na forma de livros.

Sem dúvida, existem dados que permitem verificar essa preferência de certas disciplinas pelas comunicações científicas em tal ou qual canal. Em um estudo sobre a comunicação científica no México, Gomezgil & Tovar (1982) encontraram que os pesquisadores em ciências exatas se utilizaram fundamentalmente de artigos científicos e, em pequena proporção, de livros -apenas 15% desses investigadores publicaram livros científicos durante toda a sua vida profissional- enquanto que em ciências humanas e sociais cerca de 60% dos pesquisadores publicaram seus trabalhos também na forma de livros.

Da mesma maneira, o caso brasileiro relatado por Castro (1985a) fornece evidência para essa constatação. Segundo esse

autor, durante o ano de 1982, os pesquisadores brasileiros vinculados aos cursos de pós-graduação do país produziram cerca de 700 livros. Desses, 387 (50%) foram de autoria de pesquisadores das áreas de humanas e sociais e apenas 28 (3,6%) tiveram como autores pesquisadores de ciências exatas. Além disso, enquanto a categoria "livros" correspondeu a 20% de toda a publicação da área de ciências humanas e sociais -incluindo-se aí livros, artigos, apresentações em congressos, teses, relatórios de pesquisa, etc.- nas ciências exatas ela se limitou a 1,3% de toda a publicação da área.

A diferença entre os canais de publicação utilizados preferencialmente por pesquisadores de ciências exatas e por aqueles de ciências humanas e sociais não se restringe ao tipo de canal escolhido -artigos em revistas especializadas ou livros. Ela também se evidencia com respeito ao idioma e ao local geográfico de publicação; ou seja, os pesquisadores de ciências exatas e naturais publicam consideravelmente mais que seus colegas das ciências humanas e sociais em línguas e veículos estrangeiros. Excetuando-se os pesquisadores de países avançados anglo-parlantes- porque esses publicam quase exclusivamente em inglês e em seus próprios países, independentemente da área do conhecimento- nos demais casos esse fato tem sido constantemente observado.

Na França, por exemplo, Jagodzinski-Sigogneau e outros (1982) encontraram que, enquanto nas áreas de biologia básica apenas 30% da publicação apareceu em francês e em revistas nacionais, em psicologia essa proporção atingiu 86%. Semelhantemente, estudando apenas a distribuição de artigos científicos (livros não foram considerados) em ciências humanas -especificamente em filosofia, filologia, psicologia, pedagogia e história- na Iugoslávia, Mihel e outros (1984) verificaram que apenas 5% dessa produção aparecia em revistas estrangeiras. Em contraste, os físicos e químicos iugoslavos publicaram cerca de 66% e 57% de seus artigos, respectivamente, em periódicos estrangeiros e em inglês. Também no México essa constatação foi feita por Gomezgil & Tovar (1982) que relatam que 68% dos pesquisadores em filosofia -que talvez seja a mais básica das disciplinas em ciências humanas- pu-

blicaram exclusivamente em espanhol e em veículos locais durante toda sua vida profissional, ao passo que apenas 20% dos físicos mexicanos apresentaram esse comportamento. O Brasil não foge à regra como mostra Castro (1985b): de todos os artigos publicados por pesquisadores em ciências exatas em 1982, 54% apareceram em periódicos estrangeiros, enquanto os pesquisadores de ciências humanas e sociais publicaram 75% de seus artigos em revistas locais. Esse fato, aliado à preponderância de livros nas áreas sociais, leva esse autor a concluir que:

“[...] claramente cada área tem suas particularidades. As áreas duras publicam muito no exterior e dão preferência a trabalhos curtos. No outro extremo, estão as áreas sociais, publicando para um leitor brasileiro e dando relativamente mais preferência a trabalhos longos”(Castro, 1985b:174).

Essa tendência observada de os cientistas das áreas de humanas e sociais publicarem com mais frequência dentro do país e na sua própria língua deve-se, em parte, ao próprio objeto de estudo dessas áreas. Preocupadas com a explicação de fenômenos geralmente decorrentes da realidade nacional, mesmo quando fazendo pesquisa de natureza básica, os cientistas sociais enfocam temas de interesse nacional. É interessante notar que devido ao objeto de estudo das ciências humanas e sociais fazerem parte da realidade da vida diária, os resultados da pesquisa nessas áreas são, muitas vezes, de interesse para um público muito mais amplo que a comunidade acadêmica. Assim, os pesquisadores dessas áreas têm que cobrir um número maior de audiências, que possuem marcos de referência que podem chegar a ser divergentes em suas formas interpretativas e para as quais se requer o emprego de formas de expressão também diferentes. Daí a observação constantemente feita na literatura de que os pesquisadores em ciências humanas e sociais buscam, muito mais frequentemente que seus colegas das ciências exatas e naturais, se relacionar a grupos externos ao meio acadêmico, através da divulga-

ção de conhecimentos não só para o público acadêmico, mas também para o resto da sociedade. Assim, a produção de artigos de divulgação científica é, de modo geral, muito mais significativa nas áreas sociais que nas exatas.

É verdade também que, conforme já mencionado anteriormente, a linguagem das ciências humanas facilita essa comunicação com grupos externos ao meio acadêmico, o que não ocorre nas ciências exatas e naturais. Nessas últimas, resulta mais difícil -do ponto de vista lingüístico- manejar, não só os termos adequados mas também a conversão desses termos -próprios de cada disciplina- em formas de expressão acessíveis a auditórios que utilizam outros marcos de referência lingüísticos. O esforço que representa para um pesquisador em exatas manejar simultânea e sucessivamente vários tipos de linguagem e traduzir símbolos que concretizam e explicam todo um conjunto de fenômenos que se relacionam com teorias e expressões verbais de domínio comum, resulta muitas vezes insuperável com os elementos e habilidades lingüísticas disponíveis. Daí a quase incomunicabilidade dos pesquisadores dessas áreas com públicos fora do próprio grupo sócio-semiótico. Daí também a pequena importância que os artigos de divulgação científica têm para as áreas de ciências exatas e naturais. Assim, a linguagem própria de cada área do conhecimento pode favorecer a utilização de determinados canais de comunicação científica e, ao mesmo tempo, dificultar a utilização de outros.

Ainda que seja possível identificar padrões gerais de publicação para as ciências naturais em oposição àqueles exibidos pelas ciências sociais, existem diferenças marcantes entre as várias áreas do conhecimento que compõem cada um destes dois grupos. De fato, um estudo recente tentou estabelecer diferenças dentro das ciências exatas e naturais, partindo da premissa que "as formas em que se realiza investigação diferem nas diferentes ciências [astrofísica, geofísica, biologia, química, física, matemática e radiologia] e estas diferenças se refletem claramente nos tipos de artigos publicados" (Abt, 1992: 441).

Vale notar ainda, com relação à variabilidade no padrão de comunicação científica das diversas disciplinas, que o adotado pelos pesquisadores nas engenharias difere fundamentalmente daquele dos cientistas de outras áreas, mesmo daqueles de outras áreas aplicadas como medicina e ciências agrárias. Price (1969) talvez tenha sido um dos primeiros autores a expressar claramente essas diferenças quando chamou os cientistas de “papirofilos” e os tecnólogos -identificados com os engenheiros- de “papirofobos”. Esses termos são usados pelo autor para exprimir que “o cientista quer escrever, mas não ler; o tecnólogo quer ler, mas não escrever” (Price, 1969:169).

Na verdade, essa “aversão” do engenheiro em relatar de maneira escrita e formal os resultados de sua investigação datam, de acordo com Ben-David (1974), da Antiguidade. Referindo-se especificamente aos engenheiros de construção, esse autor argumenta que a razão para a pequena contribuição escrita dessa área `a ciência deve-se ao fato de que havia menos necessidade de exprimir a tradição da engenharia por qualquer meio mais abstrato que incluísse o emprego de símbolo. Nesse aspecto, a engenharia se diferencia significativamente de outra área de pesquisa aplicada que é a medicina. Essa lida com fenômenos que apenas parcialmente -quando o eram- podiam ser acessíveis `a manipulação e `a observação direta. Algumas partes importantes do modelo pelo qual o funcionamento do corpo humano pode ser visualizado, e até certo ponto compreendido, baseavam-se necessariamente em palpites, e estes precisavam ter coerência lógica. Por isso, a medicina tinha necessidade de algum tipo de teoria que pudesse ser transmitida aos outros praticantes da área. De outro lado, o engenheiro podia ver o que fazia e podia pegar seus materiais. Mesmo que usasse desenhos, esses representavam itens concretos ou abstrações muito simples -por exemplo, forma e distância- e não modelos especulativos. Por isso, podiam erguer estruturas ou construir motores que eram precisos e, usualmente, muito mais complexos do que permitiria a teoria disponível. Os engenheiros também não precisavam de uma teoria para estabelecer sua fama. Essa era divulgada por estruturas imponentes que construía e que tinham seu nome.

É evidente que, com o passar do tempo, a simples concretização da pesquisa tecnológica no seu produto deixou de ser suficiente para expressar o desenvolvimento científico alcançado com a pesquisa em engenharia. Com a institucionalização da profissão do engenheiro-pesquisador, principalmente nos grandes centros industriais, a área se diversificou em especialidades bastante diferenciadas entre si, que passaram a contar, em graus variados, com um corpo teórico próprio a ser transmitido através de canais formais de comunicação escrita. Interessante é observar que nas áreas da engenharia que estão mais intimamente ligadas às ciências básicas, tais como engenharia química e eletrônica, os padrões de comunicação científica são mais próximos daqueles das disciplinas básicas com as quais se relacionam mais diretamente. Conforme afirma Price (1969:169):

“Nos campos de engenharia química e eletrônica existe, pode-se admitir, considerável publicação, mas em muitas outras bem conhecidas áreas de tecnologia não existe um equivalente ao artigo científico”.

Os sociólogos da ciência têm tentado explicar essa diferença nos padrões de comunicação científica de pesquisadores de áreas básicas e daqueles das engenharias através dos diferentes processos de socialização a que são submetidos os “iniciantes” em cada um dos campos. Os cientistas básicos aprendem, desde o início de seu treinamento, a encontrar profunda motivação para publicar, pois a publicação é o único sinal externo de que o trabalho foi feito, de que pode avançar a fronteira do conhecimento e, quem sabe, trazer reconhecimento a seu autor. Nas áreas tecnológicas é muito diferente: a tradição é no sentido de “esconder” para se conseguir um produto ou processo novo antes que outros o façam.

Se é correto afirmar que os engenheiros-pesquisadores não comunicam seus resultados de pesquisa através dos canais convencionais de divulgação científica, cabe indagar quais são os meios que eles usam para isso? De acordo com os autores que se dedicaram ao estudo da questão, os engenheiros relatam seus resultados de pesquisa na forma de patentes, de relatórios de pesqui-

sa e do que se convencionou chamar de literatura técnica. Nas palavras de Price (1969:169):

“...parece bastante claro que ainda que exista uma grande massa de revistas técnicas, o relato impresso não tem a mesma função [nas áreas tecnológicas] que nas áreas de ciência básica”.

As revistas técnicas parecem existir para a mesma função de “manter o leitor informado dos últimos acontecimentos” que desempenham os jornais diários e, acima de tudo, para carregar o conteúdo principal das revistas que são os anúncios comerciais que, juntamente com os catálogos de produtos, formam os principais depositórios do estado da arte para cada tecnologia.

Em tempos mais recentes, mais especificamente desde o início desse século, quando o engenheiro foi, finalmente, institucionalizado como pesquisador em tempo integral nas universidades, tem se tentado forçar as áreas tecnológicas ao mesmo padrão de “literatura cumulativa” das outras áreas científicas. O instrumento mais frequentemente utilizado para essa finalidade tem sido o relatório de pesquisa. Basicamente, esse representa um método “clandestino” de publicação, onde se força um ‘output’ como um instrumento fiscal para justificar o gasto de recursos públicos e ajustar os engenheiros às normas de produção científica vigentes nas universidades. O mecanismo de publicação de relatórios é usado porque não existem periódicos que publiquem tal material e porque, não sendo comercial, ele não pode ser publicado como livro. Evidentemente, ninguém realmente deseja o material o suficiente para comprá-lo, mas ele tem que ser publicado do mesmo jeito; a saída: o relatório de pesquisa.

É verdade que o fato de forçar os engenheiros a publicar seus resultados de pesquisa tem surtido algum efeito na alteração do padrão de comunicação científica. Além dos relatórios de pesquisa, das patentes e das revistas técnicas, têm aparecido recentemente alguns periódicos de características mais próximas daqueles das áreas de ciência básica. São poucos ainda e se encontram nas já

mencionadas áreas de engenharia mais relacionadas com as disciplinas básicas - química e eletrônica.

Além da natureza da pesquisa -básica e aplicada- e da área do conhecimento em que ela se desenvolve -ciências exatas e naturais ou humanas e sociais e engenharia- a preferência dos pesquisadores por determinados canais de divulgação de resultados é também influenciada pelo estágio de consolidação teórica e metodológica da área em questão. De acordo com Meadows (1974), a debilidade dos esquemas conceituais das ciências sociais frente às exatas e naturais "pode levar a uma concentração [dos cientistas sociais] naqueles problemas relativos à metodologia, os quais para seu tratamento requerem, em geral, uma publicação muito mais extensa, que se traduz em forma de livro" (Meadows, 1974:89). Além disso, a necessidade de apresentar e justificar detalhadamente a escolha do objeto de estudo e dos pressupostos teóricos em que ele se baseia, também exige que os relatórios de pesquisa em ciências humanas e sociais, se estendam de tal maneira a merecer uma publicação em forma de livro. Tanto isto é verdade que recorrem a essas publicações extensas geralmente aqueles trabalhos em ciências sociais, cujo tema principal decorre de reflexões teóricas e não envolve investigação empírica. Os trabalhos de sociologia empírica, de psicologia clínica ou de econometria, para citar apenas algumas subáreas nas quais a metodologia prevaiente se aproxima daquela das chamadas ciências 'duras' e cujos paradigmas são partilhados por grande parte da comunidade científica que as compõe -sem dúvida alguma são muito mais breves e seus resultados são mais comumente expostos na forma de artigos.

O grau de consolidação das diversas áreas do conhecimento reflete-se na organização social da comunidade científica de cada área. É evidente que nas áreas mais consolidadas a comunidade está organizada em sociedades científicas representativas, com razoável grau de consenso paradigmático interno, com seus próprios canais de divulgação de resultados de pesquisa e um nível de competição entre seus membros que exige uma publicação rápida de resultados, para garantir o reconhecimento dos pares e a prioridade de

descoberta. Dentro das ciências humanas, tal grau de organização da comunidade científica ainda está por ser alcançado em grande parte pelas disciplinas que as compõe. Assim, a pressão por publicar rapidamente é bem menor nessas áreas, o elenco de canais disponíveis é menor e a massa crítica necessária ao retorno e reconhecimento pelo trabalho executado ainda está em formação.

Tratou-se até aqui da apresentação de alguns fatores que influenciam a escolha, pelos pesquisadores, dos canais em que publicam seus resultados de pesquisa. Foram eles: a natureza da pesquisa, a área de conhecimento em que a pesquisa foi desenvolvida e o grau de consolidação interna dessa área. Esses três fatores, com suas implicações, pertencem ao que se pode chamar de domínio cognitivo da ciência, isto é, dizem respeito à estrutura interna da ciência, aos processos intelectuais de produção do conhecimento científico, apesar de sofrerem influência de fatores externos³.

Os fatores cognitivos, entretanto, não são os únicos a determinar os meios de comunicação científica a serem utilizados pelos pesquisadores. Outros, que pertencem ao sistema social da ciência -por exemplo, critérios adotados pela instituição para ascensão na carreira acadêmica, critérios adotados pelas agências de financiamento pesquisa, etc.- e mesmo relativos a características do próprio indivíduo -por exemplo, dificuldade de escrever em idioma estrangeiro, sentimentos nacionalistas, preferência por se comunicar com um público leigo, preferência pela comunicação oral em detrimento da escrita, etc.- também desempenham um papel importante nessa escolha dos canais de comunicação científica.

Finalmente, a locação institucional do pesquisador -universidades, institutos de pesquisa ou empresas privadas- assim como o contexto econômico, político e social do país onde a pesquisa é levada

(3) Para alguns autores, a distinção entre fatores cognitivos ou internos e sociais ou externos não é apenas complexa, mas ilegítima (Restivo, 1981; Knorr-Cetina & Mulkay, 1983). Ainda reconhecendo o mérito e a oportunidade desta crítica, o argumento aqui é que esta distinção é válida para algumas finalidades analíticas tais como ressaltar as especificidades do sistema de comunicação científica.

a efeito influenciam, em maior ou menor grau, o tipo de artigo que se produz e a escolha do canal onde publicá-lo.

Apesar da importância desses fatores externos - sociais, institucionais e individuais, seria impossível discuti-los todos. Além disso, essa discussão não acrescentaria muito à análise das diferenças entre padrões de publicação nas várias áreas do conhecimento, pois esses fatores, em tese, não se vinculam a áreas específicas, mas afetam o comportamento dos pesquisadores em todas elas. Entretanto, um destes fatores é particularmente importante para o nosso caso: a identificação do pesquisador brasileiro como estando localizado em um país cientificamente periférico, pois este "status" tem consequências significativas no padrão de publicações. Assim, seja por questões relacionadas à barreira lingüística, seja por identidade cultural, discriminação por parte das revistas científicas internacionais, preferência por comunicar-se com a comunidade científica nacional, ou por nacionalismo, a maioria dos pesquisadores brasileiros prefere -em maior ou menor grau, dependendo da área do conhecimento- escrever em seu idioma nativo e publicar dentro do país (Thomas, 1992).

As informações e análise apresentadas acima sobre o funcionamento do sistema de comunicação formal na ciência indicam que são muitos os fatores que atuam neste processo. A consequência disto é que o produto tangível da ciência -a publicação- pode tomar muitas formas diferentes, atingir públicos variados, através de uma multiplicidade de canais. O reconhecimento desta diversidade é fundamental para o estabelecimento de sistemas de avaliação de desempenho científico e, conseqüentemente, para a tomada de decisão em política científica e tecnológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABT, H. A. Publication Practices in Various Sciences, *Scientometrics*, vol.24, n. 3, p.441-447, 1992.

BEN-DAVID, JOSEPH **O Papel do Cientista na Sociedade: um estudo comparativo**. São Paulo, Pioneira, EDUSP, 1974.

- BUSCH, L. & W.B. LACY (1983) **Science, Agriculture and the Politics of Research**, Boulder, Colorado, Westview Press 1983.
- CAGNIN, M.A.H. Patterns of Research in Chemistry in Brazil, **Interciencia**, vol. 10, n. 2, p. 64-77, 1985.
- CASTRO, C. de M. Há Produção Científica no Brasil?, **Ciência e Cultura**, vol. 37, nº 7, p. 165-187, 1985a.
- CASTRO, C. de M. A produção Científica no Brasil, trabalho apresentado no International Seminar on Development and Scientific and Technological Research Effectiveness, Rio de Janeiro, 15-18 de Janeiro, 1985b.
- CHUBIN, Daryn & HACKETT, Edward, **Peerless Scienc, Peer Review and U.S. Science Policy**, State University of New York, Albany, 1990.
- GARVEY, W. D. & B. C. GRIFFITH Scientific Communication: Its Role in the Conduct of Research and Creation of Knowledge", **American Psychologist**, vol. 26, p. 349-362, 1971.
- GOMEZGIL, Maria Luiza & A. Tovar **El científico como produtor y comunicador. El caso de Mexico**. Mexico, UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales, 1982.
- HERZOG, A.J. Colleague Network, Institutional Roles and the International Transfer of Scientific Knowledge: the Case of Ireland, unpublished Ph.D. dissertation, Massachussets Institute of Technology, 1975.
- JAGODZINSKI-SIGOGNEAU, M., J. P. Courtial & B. Latour How to measure the degree of independence of a research system? **Scientometrics**, vol.4, n.2, p.119-133, 1982.
- KNORR-CETINA, Karen & M. MULKAY, eds Science observed. **Perspectives on the social study of science**. Sage, London, 272p., 1983.
- MEADOWS, A.J. **Communication in Science**. London, Butterworths, 1974.
- MIHEL, I.; V. OLVIC-VUCOVIC; N. PRAVDIC The Application of Bibliometric Laws in Analysis of Broad Thematic Fields: Papers from the Humanities. **Informatologia Yugoslavica**, vol. 16, nº 1-2, p. 21-33, 1984.

- MORITA-LOU, H., **Science and technology indicators for development**. Boulder and London, Westview Press, 207p, 1985.
- MULKAY, Michael J. Sociology of the scientific community; in Ina Spiegel-Rösing & D. Solla Price, **Science, Technology and Society**. London, Sage, pp.93-148, 1977.
- PRICE, J. Derek de Solla Measuring the size of science. **Proceedings of the Israel Academy of Sciences and Humanities**, vol.4, pp.98-106.
- PRICE, J. Derek de Solla Citation Measures of Hard Science, Soft Science and Nonscience In: **Little Science, Big Science and Beyond**. New York, Columbia University Press, 1986.
- RESTIVO, Sal Some Perspectives in Contemporary Sociology of Science. **Science, Technology and Human Values**, vol. 6, p. 22-30, 1981.
- RICHARDS, E. & SCHUSTER, J. A Challenge to Gender Studies and Social Studies of Science", **Social Studies of Science**, vol 19, p. 697-720, 1989.
- ROCHE, Marcel & Y. Freitas Produccion y flujo de informacion cientifica en un pais periferico americano (Venezuela). **Interciencia**, vol.7, n.5, p.279-290, 1982.
- SCHWARTZMAN, S. For a Reappraisal of University Research trabalho apresentado no International Seminar on Development and Scientific and Technological Research Effectiveness, Rio de Janeiro, 15-18 Janeiro, 1985.
- STORER, N. W. **The Social System of Science**, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1966.
- STORER, N. W. The Internationality of Science and the Nationality of Scientists. **International Social Science Journal**, vol.22, p. 89-102, 1970.
- THOMAS, S. M. The Evaluation of Plant Biomass Research: A case Study of the Problems Inherent in Bibliometric Indicators. **Scientometrics**, vol.23, n. 1, p.149-167, 1992.
- VESSURI, H. La Revista Cientifica Periférica. El Caso de Acta Cientifica Venezolana", **Interciencia**, vol. 12, n. 3, p.124-134.