

INTRODUÇÃO

AS QUESTÕES DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA E A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

*Suzana P. M. Mueller e
Edilenice J. L. Passos*

A ciência e a produção do conhecimento científico têm sido objeto de estudo de várias áreas do conhecimento, entre elas a Filosofia da Ciência, a Sociologia da Ciência e a Ciência da Informação. Cada área propõe questões específicas e métodos diferentes de estudo, mas há naturalmente pontos de interesse sobrepostos ou convergentes.

Os estudos pioneiros da Ciência da Informação sobre a comunicação científica utilizaram em abundância o método quantitativo, em geral focalizando questões relacionadas à produção e ao uso da literatura científica, este último freqüentemente representado pelo estudo da citação. Com o desenvolvimento da área, os pesquisadores foram incorporando métodos utilizados e conhecimentos produzidos nas outras áreas, especialmente na Sociologia da Ciência.

O estudo da comunicação científica não pode estar dissociado do processo de fazer ciência e dos conceitos de "verdade" na ciência, conhecimento científico e comunidade científica. Os dois primeiros conceitos são problemas epistemológicos, objeto de estudo da Filosofia da Ciência, e o último tem sido um dos objetos de estudo da Sociologia da Ciência. São conceitos complexos e sobre os quais não há consenso, discussão que não se pretende trazer para esta introdução, mas a noção deles, ainda que apenas introdutória, é necessária para o entendimento do assunto que nos interessa, a comunicação científica.

Ziman (1968) explica que a ciência não é apenas conhecimento publicado. Qualquer indivíduo pode fazer uma observação ou conceber uma hipótese e, se tiver meios financeiros, publicar suas idéias e distribuir o texto para que outras pessoas o leiam. O conhecimento científico é mais amplo. Fatos e teorias propostos por um pesquisador devem ser submetidos ao exame crítico e a testes realizados por outros cientistas competentes e imparciais. Da mesma forma, os resultados obtidos devem ser tão conclusivos que se tornem universalmente aceitos. O objetivo da ciência não é apenas acumular informações nem expressar toda noção não-contraditória; seu objetivo é atingir um *consenso* no julgamento racional sobre o maior número de áreas e tão extensas quanto possível. O esforço científico é corporativo, coletivo. Mas não se trata apenas de subir nos ombros de gigantes para enxergar um pouco mais longe, como diz a frase muito conhecida de Newton. É mais que isso: cada cientista enxerga não só com seus próprios olhos, mas também com os olhos de seus predecessores e de seus colegas. Os pesquisadores jamais percorrem sozinhos todos os degraus da cadeia lógico-indutiva. Ao contrário, os percorrem em grupos e, enquanto dividem o fruto de seus esforços, estão também constante e invejosamente verificando, cada um, a contribuição do outro. E aqueles para quem as publicações científicas são destinadas não formam uma platéia passiva: "Aplaudindo ou vaiando, jogando flores ou tijolos, exercem controle sobre a substância das comunicações que recebem" (Ziman, 1968, p. 9).

A imagem delineada por Ziman salienta o papel vital que desempenha a comunicação no processo da pesquisa científica e no estabelecimento do conhecimento científico e da "verdade". Se um cientista aceita uma teoria é porque admite que ela pode explicar um fenômeno ou permite fazer previsões sobre o comportamento desse fenômeno. Mas pode ser que novas descobertas venham demonstrar que aquela teoria não era afinal um instrumento de previsão tão bom como se acreditava (Dutra, 1998). E adaptações ou novas teorias serão propostas, de novo testadas, aceitas ou rejeitadas. O papel central da comunicação científica na produção do conhecimento científico e na obtenção do consenso que o avaliza se torna claro nesse processo.

Embora o tema *comunicação científica* como objeto de estudo da Ciência da Informação já estivesse presente na literatura antes da década de 1950, é a partir da publicação de um estudo de Derek de Solla Price, publicado em 1963, que o interesse pelo tema realmente toma impulso. Nesse estudo, o autor trata de vários aspectos da atividade científica, e se mostra especialmente preocupado com a taxa de crescimento de certos aspectos da ciência.

Revelando essa preocupação, Price deu a um dos capítulos de seu livro o título sugestivo de *Diseases of Science* - doenças da ciência - e nele comenta o crescimento exponencial da literatura científica e da população de cientistas nos três séculos de existência da ciência moderna. Sugere então tratar a ciência como um fenômeno mensurável, para o qual o aumento da literatura científica seria um bom indicador de crescimento. Price demonstrou que se qualquer segmento da ciência suficientemente abrangente fosse medido por qualquer método aceitável, esse crescimento se revelaria exponencial. Um desses segmentos é a literatura científica, para a qual, segundo o autor, o volume dobraria de tamanho entre cada 10-15 anos, conforme a área. A expressão "explosão da informação" que então tornou-se comum, sugeria que a situação havia se tornado ou se tornaria incontrolável.

O trabalho de Price provocou um grande interesse pela mensuração da literatura científica, e proliferaram estudos bibliométricos em campos específicos do saber, medindo aspectos diversos da ciência tais como: distribuição de periódicos, produtividade de autores, estudos de citação e outros.

No Brasil, os pesquisadores do então IBBD (Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação), hoje IBICT (Instituto Brasileiro de Informação Científica e Tecnológica), também se identificaram com essa linha de pesquisa e publicaram estudos sobre vários aspectos da literatura científica nacional.

A Bibliometria - aplicação da estatística para descrever aspectos da literatura - trouxe consigo a esperança da formulação de uma teoria que explicasse os fenômenos que estudava: a distribuição de artigos entre os periódicos de uma área, ou as citações de autores dessa área, ou a produtividade desses autores. Perguntas sobre a característica da dispersão desses fenômenos inspiraram muitos estudos (por exemplo: por que as literaturas científicas de qualquer área da ciência apresentam distribuição em que são reconhecíveis núcleos sucessivos com a concentração de elementos inversa à produção, isto é, em que poucos são responsáveis por muito e muitos produzem pouco?). Mas infelizmente a esperança de uma explicação não se concretizou, pois nunca foi possível formular teorias a partir de estudos bibliométricos, e o interesse por eles diminuiu gradualmente de intensidade a partir do final dos anos 1970. A bibliometria passou a ser considerada apenas como méto-

2

Solla Price e Tefko Saracevic, entre outros pesquisadores, atuaram como professores convidados do curso de especialização sobre documentação científica mantido pelo IBBD, tendo orientado muitos dos trabalhos então realizados pelos pesquisadores da Instituição. Alguns desses doutoraram-se nos Estados Unidos, ainda sob orientação daqueles pesquisadores.

3

Isso não quer dizer que o interesse pela bibliometria e aspectos quantitativos no estudo das ciências tenha desaparecido, apenas que a esperança de ser encontrada explicação para os

do. Seu poder de descrição quantitativa tem sido extremamente útil na gestão de coleções e no mapeamento das literaturas e, juntamente com a ciëntometria e a infometria, no monitoramento dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos. Ultimamente o interesse pela bibliometria vem aumentando de novo, impulsionado pelo seu potencial na busca de informações na Internet.

Vários trabalhos incluídos nesta coletânea fazem uso de metodologias quantitativas, combinadas ou não com metodologias qualitativas. O trabalho de Stumpf, em especial, faz uso de métodos quantitativos para descrever a produção científica de pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Seu objetivo vai além da verificação da quantidade de trabalhos produzidos, mas certamente o método quantitativo fornece a base para o conhecimento da situação. Outros autores, entre eles Targino e Alvarenga, também fazem algum uso de métodos quantitativos, mas sempre com objetivos que ultrapassam a simples verificação da distribuição de publicações.

Outro marco no histórico da área que merece menção é o trabalho seminal de Garvey e Griffith sobre o fluxo da comunicação científica. Embora possa ser dito que o interesse pelo fluxo da informação científica - estudo do trajeto percorrido pela informação científica desde sua geração até sua divulgação em documentos secundários - seja anterior a esses autores, foram os seus estudos que forneceram a base sobre a qual, até hoje, se olha essa questão.

Garvey publicou, em 1979, uma série de estudos realizada por ele e sua equipe com o sugestivo título *Communication: the essence of science*, (Garvey e Griffith, 1979) mas seus dados foram coletados entre 1961 e 1970. Esses autores desenvolveram um modelo de sistema de comunicação científica a partir das observações que fizeram de cientistas em uma área específica, a psicologia. O modelo proposto foi logo adaptado por outros estudiosos para diferentes áreas do conhecimento. Mostra de maneira esquematizada o processo da disseminação científica, desde as fases iniciais da elaboração de um projeto de pesquisa até a aceitação final de seus resultados, já como conhecimento científico certificado. Foram realizados muitos estudos sob a mesma inspiração e expressões tais como ciclo da informação, fluxo da informação, ciclo documentário se tornaram freqüentes na literatura.

O modelo de Garvey e Griffith mostra claramente a existência de dois tipos de comunicação: formal e informal. Apresenta como ponto culminante

fenômenos de dispersão desapareceu. A bibliometria reforçou-se como método, tornou-se uma especialidade. Veja, por exemplo, a International Society for Scientometrics and Informetrics e o periódico especializado *Scientometrics*, publicado até o v. 46, novembro-dezembro de 1999 juntamente pela Elsevier Science, Londres, e Akadémiai Kiadó, Budapeste, e a partir do v. 47, 2000, por essa academia e Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holanda.

do processo a publicação do artigo científico, fato que só ocorre após a aprovação do texto original pelos *pares*, isto é, outros cientistas que atuam como editores e avaliadores das revistas científicas. Desse ponto em diante, no contínuo apresentado no modelo, a participação do autor na disseminação dos resultados de sua pesquisa diminui bastante, enquanto o grau de formalidade das comunicações aumenta. Apesar do sucesso do modelo apresentado por Garvey e Griffith, já no final da década de 80 começa a ficar evidente que novos fatores no ambiente acadêmico e de pesquisa o estavam tornando inadequado. Por exemplo, a facilidade crescente, entre os pesquisadores, de acesso a computadores pessoais, principalmente ao correio eletrônico, faz com que as noções de comunicação formal e informal se tornem questionáveis. O formato tradicional do periódico científico, impresso em papel, começa a ser alvo de tentativas de inovação e mudanças, não apenas de canal, isto é, do papel para outros meios, mas de concepção, como por exemplo, volumes e fascículos poderiam ser abolidos para que se usufrísse da rapidez e da capacidade de interação dos meios eletrônicos. A possibilidade de interação direta autor/leitor abre novas possibilidades na comunicação científica, que estão ainda sendo exploradas.

O correio eletrônico tem sido, dentre todas inovações trazidas pela tecnologia da comunicação, aquela aceita de maneira mais ampla. O periódico eletrônico, por outro lado, vem sendo absorvido mais lentamente. Em publicação datada de 1996, Hurd, considerando novos cenários e especulando sobre maneiras em que as tecnologias de informação poderiam transformar a comunicação científica, propôs quatro modelos derivados do modelo tradicional de Garvey e Griffith, adaptando-o a novas possíveis condições tecnológicas. Não foram considerados, nesses modelos, fatores não-tecnológicos, como por exemplo, as tradições da comunidade científica e fatores de ordem pessoal e social que tanto influem na aceitação das inovações. A literatura que contempla a questão da aceitação de inovações baseia-se na teoria que diferentes indivíduos adotam inovações em velocidades diferentes, isto é, uns mais rapidamente que outros, e a questão é saber porque isso ocorre.

O fluxo da comunicação científica forma o pano de fundo para todos os trabalhos nesta coletânea, quer seja citado ou não. Stumpf, em seu trabalho, investiga, entre outros, o aspecto da formalização da pesquisa em documentos publicados. A questão da adoção das facilidades oferecidas pela tecnologia é outro tópico freqüente na literatura. As questões formuladas pelos autores incluídos na coletânea - a transição do meio impresso para o meio eletrônico (Meadows), a questão da aceitação das tecnologias que modificam o fluxo (Gomes e Costa), as diferenças de acesso entre países (Russell) e entre regiões do mesmo país (Targino), e o comportamento de professores como produto-

res de pesquisa (Alvarenga e Stumpf), derivam, em última análise, do entendimento de um fluxo da produção científica.

Os estudos de Price haviam mostrado que o crescimento do conhecimento científico tomava a forma de uma curva logística, com períodos de crescimento de intensidades diferentes seguidos de declínio, mas não ofereciam nenhuma explicação para o fato. Diane Crane, (1972) socióloga, interessou-se pela questão e propôs a tese que a curva logística seria influenciada pela organização social das comunidades científicas. A autora examinou a influência de determinados aspectos das comunidades científicas e seus membros no crescimento do conhecimento científico.

O estudo de comunidades científicas é um tema de importância crescente para a pesquisa sobre comunicação científica em todas as áreas que se interessam pelo assunto. Nesses estudos foram inicialmente empregadas metodologias quantitativas, como por exemplo no estudo de citações e no mapeamento das ligações entre pesquisadores, porém, mais recentemente, estão sendo usadas metodologias qualitativas, originais da sociologia e da comunicação. Na verdade, ultimamente a tendência parece ser o emprego das duas metodologias de maneira que se complementem, uma suprimindo as falhas da outra. Esse fato pode ser observado em várias teses e pesquisas recentes, inclusive as pesquisas originais que deram base aos trabalhos ora apresentados por Costa e Gomes e, em menor grau, por Targino.

Robert K. Merton (1957) descreveu em artigo, hoje considerado clássico, a disputa entre cientistas pela prioridade da descoberta científica, analisando suas razões e o papel da originalidade científica. O marco que confere a prioridade ao autor é a publicação de suas idéias ou resultados de pesquisa em artigo de periódico científico antes de qualquer outro autor. Para conseguir publicação em tais periódicos, o artigo enviado ao editor pelo pesquisador é primeiramente submetido ao exame crítico de avaliadores, que são outros cientistas que colaboram com o editor. A aprovação por esses cientistas confere ao conteúdo do artigo o aval de "conhecimento científico", ao mesmo tempo em que reconhece seu autor como originador desse conhecimento. O processo de avaliação de artigos pelos pares é um sistema aceito pela maioria dos cientistas, mas considerado muito pouco satisfatório. Critica-se principalmente a dificuldade de garantir a imparcialidade no julgamento e a morosidade do processo. Mas são poucos os que defendem substituí-lo por outras opções, tendo em vista que é esse processo que certifica o conhecimento científico e que nenhuma outra proposta parece oferecer a mesma segurança. Isto é, apesar das falhas, é ainda considerada a melhor das

opções disponíveis, julgamento que reforça o papel do periódico científico tradicional na comunicação da ciência. Por ser o veículo formal da ciência "autorizada", o periódico científico é a fonte por excelência a ser consultada e citada nos trabalhos científicos. Percebe-se assim a importância do papel que os periódicos bem-conceituados desempenham na fabricação da ciência e na carreira dos cientistas.

Por essas razões, as bibliotecas universitárias e de pesquisa sempre investiram muito esforço e recursos financeiros na manutenção de coleções de periódicos. A excelência da coleção de periódicos científicos de uma universidade foi considerada, e talvez ainda seja, um dos indicadores mais significativos da qualidade da própria universidade como unidade de pesquisa e ensino. Essa situação começou a mudar na década de 70, em todo o mundo, quando o aumento do preço dos periódicos, que vinha acontecendo gradualmente ao longo do tempo, se acelerou de maneira muito acentuada. A situação foi agravada pelo crescente número de periódicos produzidos que provocava demanda por um leque maior de títulos.

Os orçamentos das bibliotecas não acompanharam os aumentos de preço e demanda, provocando o início do que depois seria conhecido como a crise dos periódicos (Carrigan, 1992). A reação das bibliotecas foi primeiramente a de tentar driblar a situação cortando outros gastos, mas finalmente o corte de alguns títulos foi inevitável. No Brasil, cuja situação financeira era muito delicada, as conseqüências foram bastante devastadoras. A procura de alternativa ao periódico científico tradicional coincide com o desenvolvimento da tecnologia de informação, que abre possibilidades nunca antes imaginadas.

No início da década de 90, a tecnologia da informação já estava suficientemente desenvolvida para fazer emergir o periódico eletrônico como a alternativa há tanto buscada. Tecnicamente, as vantagens oferecidas são muitas: rapidez na publicação, abrangência no alcance, possibilidades de interação entre autores e leitores como nunca houve. Não faltaram vozes anunciando o fim do periódico tradicional. No entanto, a comunidade científica permaneceu, e ainda permanece, muito reticente. Esse fenômeno - da resistência à adoção do periódico eletrônico científico como igual ao tradicional - é um dos temas que mais tem despertado a curiosidade dos estudiosos da área. A questão mais ampla da aceitação das inovações tecnológicas é tema que está presente em todos os trabalhos incluídos nesta coletânea, mas é tratada de maneira especial por duas autoras, Gomes e Costa. Ambas reconhecem que fatores do contexto social e do próprio indivíduo desempenham papel importante na reação do pesquisador às inovações. Fazendo uso de metodologias qualitativas e quantitativas, os dois trabalhos expõem facetas de um problema que atinge pesquisadores de todas as áreas: o que faz com que alguns pesquisadores adotem a tecnologia antes que outros?

Em resumo, os capítulos incluídos nesta coletânea tratam de assuntos que se inserem na questão ampla e atual do tópico *comunicação científica*. Meadows, ao considerar difícil a realização de um estudo longitudinal para se conhecer a reação às novas mídias que atuam na comunicação científica, sugere um método interessante de estudo, comparando a transição da mídia impressa para a mídia eletrônica com a transição do manuscrito para a imprensa. Propõe o emprego de estudo comparativo para ganhar compreensão da situação e auxiliar na difícil tarefa de se perceber as perguntas que devem ser feitas. Os resultados são bastante interessantes, apesar das diferenças óbvias das duas situações.

A questão da aceitação das inovações é tratada como questão central em ainda dois capítulos, por Gomes e Costa. Gomes volta sua atenção para os periódicos eletrônicos e tenta buscar compreensão para o fato de sua lenta aceitação pela comunidade científica olhando o problema através de duas perspectivas: o determinismo tecnológico e a construção social. A conciliação dessas duas perspectivas possibilita, segundo a autora,

apreender como tecnologia e estruturas (cognitivas, sociais e materiais) presentes nos momentos da interação, se auto condicionam para resultar em uma nova ordem social que não reflete nem uma lógica puramente racional, baseada na eficiência e eficácia, nem aquela meramente comunicacional, fundamentada nos interesses, hábitos, crenças ou atitudes de indivíduos, mas no embate entre essas duas esferas.

Costa, por outro lado, discute o processo de comunicação científica dentro do enfoque da comunicação mediada por computador, mais precisamente os impactos do uso de computadores e redes eletrônicas de comunicação. Também tenta evitar a abordagem do determinismo tecnológico apresentando uma análise sociológica do problema, focalizando questões relacionadas com fatores tais, como as pressões, para que façam uso de computadores e redes eletrônicas na comunicação de pesquisa, a que estão submetidos os pesquisadores, pressões essas oriundas de indivíduos e organismos internos e externos ao meio acadêmico. Seu estudo centra o foco nas interações que ocorrem dentro dos limites da comunidade científica e como estas estão sendo influenciadas pelo uso da comunicação eletrônica.

A questão do "impacto da tecnologia", expressão que já se tornou mais que conhecida em várias áreas de estudo, perpassa todos os trabalhos. Entre as expectativas que levantou, a tecnologia da informação fez vislumbrar um mundo mais justo, em que o acesso à informação fosse estendido a todos os cantos da Terra, e onde o isolamento dos cientistas do Terceiro Mundo fosse amenizada. Esse é o assunto de duas autoras; Russell considera a comunidade científica de maneira global, e Targino, que examina o Brasil e suas dife-

renças a partir de cursos de pós-graduação. Em suas buscas por razões que expliquem as diferenças regionais, que a tecnologia não conseguiu abolir, ambas vão além da tecnologia, considerando também fatores do contexto.

Outras duas autoras, Alvarenga e Stumpf, também se interessam por comunidades específicas brasileiras (o que aliás também foi feito por Gomes e Costa). Alvarenga estuda os professores de cursos de pós-graduação em Educação filiados à Associação Nacional de Pesquisadores em Educação (Anped), tentando perceber seus hábitos em relação ao uso da literatura (como leitores e autores) e da tecnologia da informação. Suas conclusões confirmam hábitos ainda bem tradicionais, que privilegiam o livro e subutilizam a tecnologia.

Stumpf analisa a comunicação da ciência produzida na universidade, tentando verificar aspectos da produção do conhecimento e sua circulação no meio acadêmico. O estudo focalizou preferencialmente os canais formais de divulgação de pesquisas e, entre eles, apenas as publicações primárias. Suas questões objetivaram verificar a quantidade de trabalhos produzidos pelas pesquisas desenvolvidas na UFRGS, nas diferentes áreas do conhecimento e o grau de formalização alcançado por elas, inclusive sua inclusão como material de consulta no ensino. Os sujeitos do estudo foram os pesquisadores responsáveis pelos projetos de pesquisa executados ou em execução na época do estudo, na UFRGS.

Longe de esgotar os problemas atualmente ligados à comunicação científica, esses estudos levantam ainda outras questões que devem ser pensadas. Entre elas, o ponto de vista do usuário da informação científica, havendo a necessidade de identificar os hábitos, as influências endógenas ou não que motivam a escolha da fonte e do suporte da informação desejada. Muitos autores têm se preocupado com a transição do periódico científico em seu suporte tradicional - o papel - para os novos formatos disponíveis no mercado, mas seus estudos analisam apenas uma parte do processo - o autor -, tentam identificar as razões que levam o cientista-autor a publicar nesse ou naquele periódico. Poucos são os estudos que procuram identificar as razões que levam o cientista-leitor a escolher esse ou aquele periódico como fonte de suas pesquisas.

Referências Bibliográficas

CARRIGAN, Dennis P. Research libraries evolving responses to the "serials crisis." *Scholarly Publishing*, n° April (1992): 138-151

- CRANE, Diane. *Invisible Colleges: diffusion of knowledge in scientific communities*. Vol. 213. Chicago; London: The Chicago University Press, 1972.
- DUTRA, Luis Henrique de A. *Introdução à teoria da ciencia*. Florianópolis: Editora da UFSC, 1998.
- GARVEY, W. D. *Communication: the essence of science: facilitating information among librarians, scientists, engineers, and students*. Oxford: Pergamon Press, 1979.
- HURD, Julie M. Models of scientific communications systems. In: CRAWFORD, Susan Y., HURD, Julie M., WELLER, Ann C. *From print to electronic: the transformation of scientific communication, ASIS Monograph Series*. Medford, (NJ): American Society for Information Science, 1966. p. 9-33 (ASIS Monograph Series).
- LATOUR, Bruno, WOOLGAR Steve. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Traduzido por Angela Ramalho Vianna. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.
- MENZEL, Herbert. *The flow of information among scientists - problems, opportunities, and research questions*. New York: Columbia University, Bureau of Applied Social Research, 1958.
- MERTON, Robert K. Priorities in scientific discovery: a chapter in the sociology of science. *American Sociology Review* 22, n. 6, p. 635-359, 1957.
- PRICE, D. J. de S. *Little science, big science*. New York: Columbia University, 1963.
- ZIMAN, John. *Public knowledge*. London: Cambridge University Press, 1968.