
COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA: VISÃO DIACRÔNICA DE ALGUNS SUBSÍDIOS TEÓRICOS

SCIENTIFIC COMMUNICATION: DIACHRONIC VISION OF SOME THEORETICAL
SUBSIDIES

Sérgio Franklin Ribeiro da Silva

Prof. do Instituto de Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Doutor em Ciência de Informação pela UFBA. Mestre em Ciência da Informação pela Universidade de Brasília (UNB). E-mail: srfranklin@gmail.com ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1313-617X>

Fernanda Maria Melo Alves

Profa. Convidada do Programa de Pós-graduação em Ciência de Informação do Instituto de Ciência de Informação da Universidade Federal da Bahia. Doutora em Documentação pela Universidad Carlos III de Madrid. E-mail: fineloa2@hotmail.com ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8396-4053>

Maria Isabel de Sousa Barreiras

Professora dos cursos de Graduação e Pós-graduação em Ciência de Informação do Instituto de Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Doutora em Educação pela UFBA. Mestre em Ciência da Informação pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). E-mail: isasousa2010@hotmail.com ORCID-0000-0002-3835-2883

RESUMO

O artigo apresenta uma visão diacrônica de estudos teóricos sobre Sociologia da Ciência, comportamentos da comunidade científica e modelos de comunicação científica, descrevendo aspectos significativos de pesquisas realizadas em diferentes zonas geográficas. Entre os resultados, destacam-se a articulação e reflexão sobre teorias e modelos e a validade das propostas apresentadas pelos cientistas, adequadas à evolução das tecnologias, tendo em vista a necessidade de novas soluções para atingir o bem-estar social.

Palavras-chave:

Sociologia da Ciência. Comunicação científica. Modelos de comunicação científica.

ABSTRACT:

The article presents a diachronic vision of theoretical studies on Sociology of Science, behaviors of the scientific community and models of scientific communication, describing significant aspects of research carried out in different geographical areas. Among the results, the articulation and reflection on theories and models and the validity of the proposals presented by the scientists stand out, adequate to the evolution of technologies, in view of the need for new solutions to achieve social well-being.

Keywords: Sociology of Science. Scientific communication. Models of scientific communication.

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa científica busca respostas aos diversos questionamentos exigidos pelas atividades humanas e tem por objetivo a melhoria da qualidade de vida da Humanidade. Paralelamente, o papel do referencial teórico consiste em identificar, obter e consultar bibliografia e outros documentos, que possam ser úteis aos propósitos de uma investigação e apresentar estudos relevantes e necessários para a compreensão, discussão e análise do fenômeno investigado (SAMPIERI *et al.*, 2006).

A Sociologia da Ciência fundamenta sua teorização em publicações de cientistas, que inovaram a prática científica e influenciaram a comunidade científica e acadêmica com suas ferramentas conceituais e metodológicas. Destacamos Merton, Kuhn, Bourdieu e Latour. Estes autores aprofundam esta área e oferecem a possibilidade de conceber o conjunto das atividades e práticas científicas de acordo com as políticas, os padrões e as regras do campo científico e do campo social.

Diferentes estudos são realizados nessa perspectiva, em especial, os da Sociologia da Ciência, que aprofundam os estudos de comunicação científica através dos modelos de Garvey e Griffith, UNISIS/UNESCO, Hurd, Hjørland, Andersen e Søndergaard e Björke e sua evolução, tendo em vista o desenvolvimento científico e os novos suportes tecnológicos.

2 METODOLOGIA

O presente artigo é uma revisão de literatura, destinada a apresentar uma visão diacrônica de estudos teóricos. Em função dessa característica, a forma de abordagem do problema condiz com a pesquisa bibliográfica, método que lhe atribui valor científico e permite sua aceitação pela comunidade científica. Centra-se na consulta de diferentes tipos de documentos, monografias e periódicos da área da Sociologia da Ciência e da Ciência de Informação. A busca de informação efetuou-se em variadas fontes, o buscador *Google Scholar* e as bases de dados ISI, SCOPUS, LISA, ESMERALD, REDALYC, SCIELO e DIALNET. Reunido e delimitado o *corpus* documental, efetuaram-se a análise e a seleção dos seus dados de acordo com o propósito da pesquisa. A coleta de dados corresponde aos meses de maio a julho de 2016.

3 A CIÊNCIA E SUA DINÂMICA

O comportamento do ser humano é caracterizado por suas idiossincrasias, sua cosmovisão e toda a sua cultura. No entanto, conforme Oddone (2007, p. 113) comenta “nunca depende exclusivamente de seu próprio arbítrio, mas da natureza das relações estabelecidas entre ele e os outros indivíduos do seu grupo social, assim como da estrutura formada pela articulação conjuntural dessas diferentes e múltiplas relações”. A autora considera a sociedade como uma extensa rede social, formada a partir da interação e da articulação de redes menores.

O campo científico não é diferente. Para a Sociologia da Ciência, área do conhecimento relativamente recente, a estrutura e a organização das comunidades científicas estão sujeitas a valores e costumes culturais, que norteiam suas atividades de maneira articulada e combinada, tal como Merton, Kuhn, Bourdieu e Latour destacam nas obras, as quais vamos nos referir em seguida.

Robert Merton (1910-2003) foi um dos primeiros autores a se dedicar ao estudo da Sociologia com rigor científico. Suas contribuições abarcaram o estudo da estrutura, mudanças e organização da comunidade científica, o desenvolvimento da cienciometria e a política de ciência e tecnologia. O cientista explica que a ciência é um termo enganosamente amplo e é usado para indicar:

- Um conjunto de métodos característicos por meio dos quais os conhecimentos são comprovados;
- Um acervo de conhecimentos acumulados, provenientes da aplicação desses métodos;
- Um conjunto de valores e costumes culturais, que governam as atividades chamadas científicas;
- Qualquer combinação dos itens anteriores (MERTON, 1974).

O autor define a ciência como um conjunto de métodos característicos, por meio dos quais o conhecimento é certificado, através da revisão por pares, decorrente das aplicações desses métodos, um conjunto de valores culturais e costumes, que regem as atividades científicas, ou qualquer combinação dos elementos acima expostos.

Dando sequência aos seus estudos, em 1942, o professor publica “A ciência e a estrutura social democrática”, privilegiando o conceito de *ethos* científico (MERTON, 1979), um conjunto de valores e normas, internalizado e pactuado pelos cientistas,

constituindo para eles um compromisso e obrigação moral, que permite caracterizar a ciência como instituição social. Este conceito mertoniano distingue quatro princípios:

- O universalismo, que traduz a pretensão de verdade da ciência e estabelece a objetividade e a impessoalidade como critérios de cientificidade;
- O comunismo, que afirma o compartilhamento dos resultados e descobertas científicas e limita o direito de propriedade sobre os resultados científicos, cabendo aos cientistas apenas os benefícios do conhecimento acumulado e o reconhecimento do mérito;
- O desinteresse, que estabelece que a ciência não possa ser movida e constituída por interesses pessoais e por razões não científicas;
- O ceticismo organizado, que afirma a imparcialidade da ciência tendo em vista os critérios empíricos, esquemas-lógicos que orientam o seu desenvolvimento.

Fernández Esquinas e Torres Albero (2009) criticam aspectos da obra mertoniana, afirmando que suas teses da sua escola não abordam as condutas reais dos científicos, nem da vida acadêmica, enquanto Orozco e Chavarro (2010) enumeram críticas à proposta funcionalista de Merton, o que não invalida seu pioneirismo e autoridade. Merton e Kuhn (autor abordado em seguida) mantiveram diálogo intelectual sob a influência dos contextos socioculturais na organização e no desenvolvimento da ciência.

Thomas Kuhn (1922-1996) iniciou sua carreira como físico, interessando-se depois pela História e Filosofia da Ciência, e ao publicar, em 1962, sua obra “A estrutura das revoluções científicas” contraria a visão ortodoxa do progresso científico, o modelo formalista, para a qual a ciência se desenvolve contínua e cumulativamente, propondo uma nova visão.

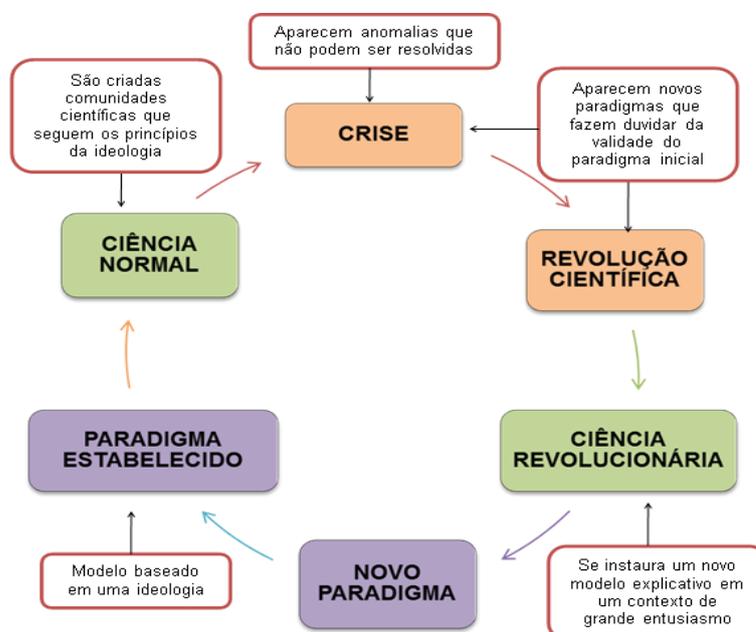
De acordo com a visão kuhniana, a ciência é “[...] a reunião de fatos, teorias e métodos reunidos nos textos atuais”, enquanto que a “pré-ciência” é o estágio em que não há um paradigma ou algum candidato a paradigma. Baseando-se em práticas científicas passadas, a “ciência normal” opera a partir de uma tradição de pesquisa com regras e práticas aceitas pela comunidade científica, denominada “paradigma”, estando “a pesquisa científica normal dirigida para a articulação dos fenômenos e teorias já fornecidos pelo paradigma” (KUHN, 2011, p. 45).

A comunidade científica encontra, na vigência do paradigma, os modelos de investigação de problemas. Mesmo que o paradigma reduza a visão do cientista, devido

à confiança instalada, o cientista é forçado a investigar alguma parcela da natureza de forma profunda e detalhada, essencial para o desenvolvimento da ciência (KUHN, 2011).

Por outro lado, o crescimento científico é descontínuo, opera por “saltos qualitativos”, em que são questionados os princípios, as teorias, os conceitos básicos e as metodologias existentes. Quando algum fenômeno não pode ser explicado pelo paradigma vigente, surge a “anomalia”, provocando uma “revolução científica”, que altera a prática científica, conduzindo a um “novo paradigma”, instalando-se uma nova ciência normal. Posteriormente, Kuhn aprofundou sua teoria.

Figura 1 – Kuhn e o estruturalismo da Ciência



Fonte: Elaboração própria a partir da proposta de Kuhn (2011).

Segundo Silva (2016), passados cinquenta anos, Mendonça (2012) analisa o pensamento kuhniano, seus aspectos controversos e autores opositores, enquanto Sandoval Aragón (2013) estuda algumas propostas de escolas de pensamento europeu, em retrospectiva, a do próprio Kuhn e sua repercussão nos EUA nos anos 60. A Figura 1 esquematiza a visão kuhniana.

Pierre Bourdieu (1930-2002) foi um sociólogo francês, que desenvolveu diversos trabalhos abordando os campos da Filosofia, Antropologia e Sociologia. Seu enfoque analisa a dinâmica dos agentes nos processos de se fazer ciência, que culminam com a

comunicação e a publicação dos resultados de pesquisa, e explica conceitos fundamentais, entre os quais se destacam o campo e o capital científicos.

Na sua obra *Usos Sociais da Ciência*, Bourdieu (2004) reconhece que todas as disciplinas são objetos de análise com pretensões científicas e questiona se é possível a existência de uma ciência capaz de descrever e de orientar os usos sociais da ciência. Como resposta, cria a noção de “campo”, espaço relativamente autônomo, dotado de leis próprias e submetido a leis sociais relativamente acentuadas. No entanto, o autor reconhece como é difícil quantificar o grau de autonomia dos campos (ou subcampos) científicos.

Como o campo científico não tem autonomia plena, é preciso conhecer a natureza das pressões externas, como se exercem créditos, ordens, instruções, contratos, e como se manifestam as resistências não sendo a politização de uma disciplina um indício de grande autonomia. Merece destaque o comportamento dos agentes descritos por Bourdieu, (2004), cujos temas selecionados, projetos de pesquisas e lugares de publicação escolhidos são determinados pela estrutura das relações objetivas entre os diferentes agentes que são, na visão da metáfora einsteiniana, os princípios do campo.

O capital científico consiste nas relações estabelecidas entre os agentes, originadas pela distribuição desse capital num determinado momento. Para facilitar a compreensão de seu valor e função, o autor explica os aspectos dominantes no campo científico: competitividade, concorrência, domínio de mercado, etc., que determinam o rumo de um determinado campo. Dessa forma, a atuação dominante de um científico somente será possível a partir de sua posição no campo, que influencia os fatos científicos, os agentes participantes e o próprio campo científico e que depende de seu capital de crédito científico, principalmente, de sua posição na estrutura da distribuição do capital (BOURDIEU, 2004). Esta constatação é verdadeira, salvo em casos excepcionais.

Os meandros das práticas dos agentes das comunidades científicas e a sua atuação subjazem sob a forma de plágios, roubo de ideias, querelas de prioridades e tantas outras, tão antigas quanto à própria ciência, porque os eruditos têm interesses, vontade de chegar primeiro, de serem os melhores, de brilhar. A noção de lutas configura o campo científico, *locus* de ação de seus agentes, com comportamentos concorrenciais, relações de força, monopólio de poder e de capital, que implicam apropriação dos meios de produção e reprodução. Para atenuá-las, o sociólogo introduz o conceito de *habitus*, ou seja, comportamentos permanentes, que podem levá-los a resistir, a opor-se às forças do campo (BOURDIEU, 2004).

A relação de estima mútua entre os eruditos dos colégios invisíveis e o conjunto de pares tem papel importante na produção e acumulação de capital pelos agentes dos campos científicos, na medida em que, antes de sua divulgação em periódicos científicos, eles próprios são os avaliadores dos resultados de suas pesquisas. Na fase de acumulação inicial, há uma maior exposição à contestação e à crítica, que ocorre, com maior frequência, nos processos de inovação científica (BOURDIEU, 2004). Para o autor, o reconhecimento aos olhos dos pares constitui o objetivo último da atividade científica e permite acumular um capital simbólico.

Os outros produtores, de que fala Bourdieu, são, ao mesmo tempo, clientes e concorrentes de determinado produtor de um campo científico fortemente autônomo, mostrando pouca disposição em reconhecer esse produtor, sem discussão e crítica. Significa que não há imparcialidade no processo de reconhecimento, mas defesa do interesse próprio.

Mesmo num campo de lutas e de concorrência, o processo de reconhecimento, através da avaliação pelos pares, requer isenção para a definição dos critérios de julgamento e dos princípios de hierarquização, na qual ninguém é bom juiz, porque não há juiz que não seja, ao mesmo tempo, juiz e parte interessada (BOURDIEU, 2004)

O capital científico ou simbólico aludido por Bourdieu é materializado em forma de artigos, patentes etc., “produtos” das pesquisas feitas pelos agentes de um campo científico, cujo valor e utilização como capital são validados pelos pares, através do sistema de revisão por pares, e publicados num sistema comunicação científica.

Latour (1946) atua nas áreas de Antropologia, Sociologia e Filosofia da Ciência, sendo um dos fundadores dos Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia, que se caracterizam pela utilização de diversas abordagens e metodologias das Ciências Sociais para compreender os objetos de estudo da sociedade contemporânea.

A tradição construtivista de Bloor considera a existência de uma simetria entre as causas dos fatos científicos e propõe um novo modo de interpretar a ciência. No entanto, Latour considera uma perspectiva pós-construtivista, privilegiando a interação entre o discurso científico e a sociedade. No livro *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*, publicado em 1987, Latour desenvolve, entre outros, dois conceitos, as “redes sócio-técnicas” e a “caixa-preta”.

As redes sócio-técnicas são compostas por atores humanos e não humanos, através das quais se constroem fatos científicos e tecnologias, e onde os cientistas e engenheiros constroem fatos científicos ou objetos tecnológicos em função de interesses de outros

atores sociais e elementos não humanos. Estes fatos ou objetos vão ganhando coerência dentro dessa rede, até formarem uma “caixa-preta”, isto é, uma discussão encerrada ou uma máquina funcional, considerada como um fato estabelecido. Assim, para entender o funcionamento da ciência, basta observar a formação dessas caixas-pretas e das redes de atores humanos e não humanos envolvidos no processo científico (LATOUR, 2000).

É neste contexto que se forma o conceito de atuante e, mais tarde, a teoria *Actor Network Theory* (teoria ator-rede) (LATOUR, 2000), desenvolvida por Latour, Callon e Law, que atribuem uma perspectiva simétrica a uma diversidade de atores, principalmente, em ambientes sócio-técnicos.

Estas teorias despertaram curiosidade científica a Premebida, Neves e Almeida (2011). Estes pesquisadores consideram que na definição da teoria ator-rede, um ator tanto pode ser um nó, como a própria rede. Nelas, o social são as associações, formadas por cadeias de tradução, que alinham e relacionam textos, substâncias, cientistas, instituições, mapas, micróbios, no qual não é possível estabelecer uma linha divisória entre contextos e conteúdo. A divisão entre abordagem externalista e internalista, que marca o surgimento e institucionalização da Sociologia da Ciência, perde completamente o sentido no âmbito dessas novas vertentes. De Grande (2013) reúne sete teses sobre Latour de autores diferentes, que correspondem a sete declarações, as quais sintetizam o espírito original do autor.

A teoria do ator-rede recebe críticas, mas continua como uma das principais abordagens contemporâneas nos estudos sobre ciência e tecnologia (NEYLAND, 2006) e inspira novas abordagens, sem a abandonarem na totalidade (GAD; JENSEN, 2010).

As abordagens de Merton, Kuhn, Bourdieu e Latour complementam-se e contribuem para a consolidação da Sociologia da Ciência. O conhecimento científico produzido, utilizado e socializado, passa por um processo de comunicação científica, validação e publicação em periódicos.

4 A COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA: PERSPECTIVA DIACRÔNICA DE ALGUNS MODELOS

Aprofundando os diferentes aspectos da Ciência, Menzel (1958 apud KAPLAN, STORER, 1968) sistematizou as funções da comunicação científica da seguinte forma: fornecer respostas a perguntas específicas; concorrer para a atualização profissional do cientista no campo específico de sua atuação; estimular a descoberta e a compreensão de

novos campos de interesse; divulgar as tendências de áreas emergentes, fornecendo aos cientistas ideias da relevância de seu trabalho; testar a confiabilidade de novos conhecimentos diante da possibilidade de testemunhos e verificações; redirecionar ou ampliar os interesses dos cientistas; fornecer *feedback* para aperfeiçoamento da produção do pesquisador.

Para o cumprimento dessas funções, os pesquisadores reúnem-se em torno de objetivos comuns. Neste sentido, a comunicação científica obedece às práticas estabelecidas pela comunidade científica, termo que designa tanto a totalidade dos indivíduos que se dedicam à pesquisa científica e tecnológica, como os grupos específicos de cientistas, segmentados em função das especialidades, e até mesmo de línguas, países e ideologias políticas (TARGINO, 2007).

A comunicação do conhecimento científico recorre-se aos canais informais estabelecidos entre os pesquisadores, assim como aos formais, que respeitam procedimentos rigorosos, envolvendo a avaliação dos pares, um modo de formalizar o conhecimento produzido para os membros da comunidade científica.

A propósito dos canais formais de comunicação, Latour e Woolgar (1986) referem-se aos relatórios de pesquisas publicados nos periódicos, em forma de artigo, como um método importante usado para certificar o conhecimento, produzir e preservar a informação científica. Do mesmo modo, os artigos de periódico, revisados por pares, representam o produto final básico do labor científico.

Para Dupuy (1996), o modelo científico é, *a priori*, imitação, simulacro, com dimensões reduzidas para facilitar a manipulação, como também é uma forma abstrata que vem encarnar-se ou realizar-se nos fenômenos, uma imitação humana da natureza. Neste sentido, os modelos de processo de comunicação científica procuram evidenciar os seus aspectos fundamentais e a sua estruturação facilita uma análise simplificada da realidade, bem mais complexa, pelo que é passível de ajustes e até de obsolescência.

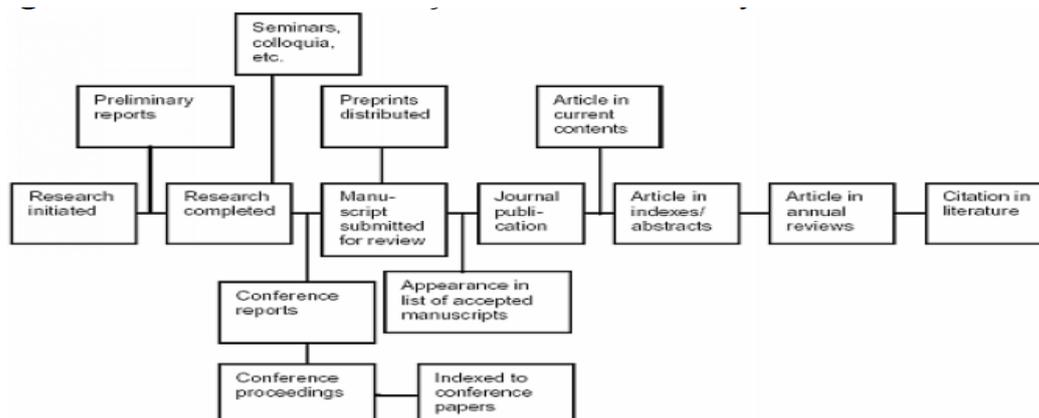
Na literatura, encontram-se diferentes conceptualizações, que enfatizam os distintos elementos para definir o modelo de comunicação científica. Tekerek e Kyzy (2013), investigadores turcos, dividem o desenvolvimento de revistas científicas em três fases distintas, a seguir expostas: 1) A primeira fase inclui vários modelos do processo de comunicação científica tradicional-impresso, no qual se notabiliza o modelo de Garvey-Griffith (1965); 2) A segunda corresponde à introdução das tecnologias na criação de modelos de comunicação científica, sendo destacado o modelo de Hurd (1996); 3) A

terceira fase inicia-se a partir do trabalho de Björk (2007), que propõe um método de processo de modelagem IDEF0, fase que se mantém até hoje.

Partindo desta proposta historicista, anteriormente apresentada, tentou-se aprofundá-la e enriquecê-la com outros modelos de comunicação científica, cujos estudos pioneiros são atribuídos a Garvey-Griffith, com a publicação do artigo *Scientific communication: the dissemination system in psychology and a theoretical framework for planning innovations* em 1965¹.

O modelo Garvey-Griffith refere-se a periódicos impressos, descreve os passos fundamentais da comunicação entre os produtores e usuários da informação, a geração, a publicação e o acesso e o uso do novo conhecimento. Reflete sobre os canais formais e informais de comunicação, necessários para uma pesquisa ser avaliada e validada (GARVEY; GRIFFITH, 1972; GARVEY, 1979). Na Figura 2 apresenta-se o modelo referido.

Figura 2 – Garvey & Griffith Scientific communication Model



Fonte: Garvey e Griffith (1965).

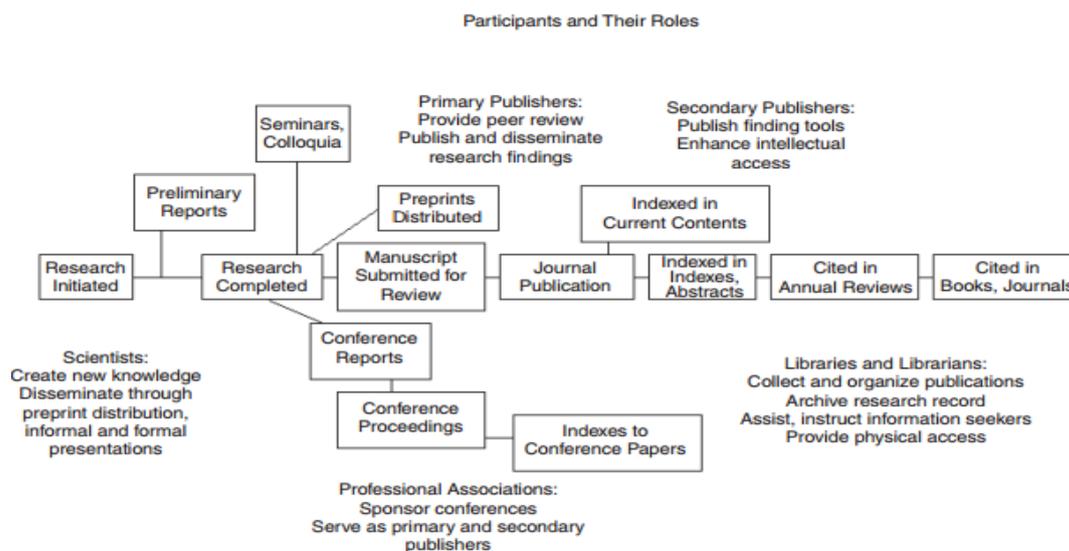
Considerado tradicional, este modelo tem servido de base a outros, que vão incorporando os meios eletrônicos à medida que as TIC vão se desenvolvendo. No artigo *Models of scientific communications systems. Information*, Hurd (1996, 2000) foi uma das primeiras estudiosas do referido modelo, na perspectiva do desenvolvimento em tecnologias computacionais e do desempenho profissional dos cientistas da computação no novo contexto.

A autora verifica mudanças no processo da comunicação científica resultantes dos efeitos emergentes da internet, como o correio eletrônico, as listas de discussão e as

¹ A cópia do artigo de Garvey e Griffith (1965), documento primário, não é nítida. Não sendo possível obter uma cópia do modelo proposto com qualidade, recorremos ao artigo de Hurd (2004).

publicações eletrônicas, e ressalta que a entrada do meio digital leva a suprimir algumas etapas do modelo anterior. A Figura 3 demonstra como a autora enriquece o modelo tradicional, analisando o papel dos participantes e suas respectivas funções no processo de comunicação.

Figura 3 – Scientific Communication Traditional Garvey & Griffith Model

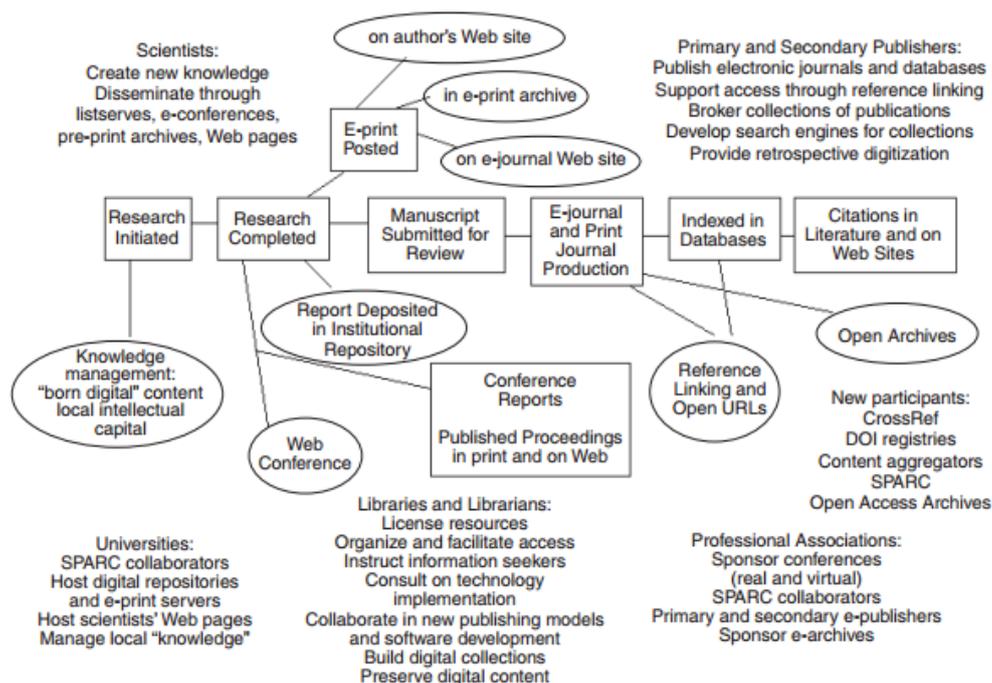


Fonte: Hurd (2004)

As etapas e modificações posteriores, adicionadas ao modelo original de Garvey-Griffith, refletem as preocupações dos diferentes elementos do processo de comunicação, editores, autores de livros e revistas. Vários autores complementaram o modelo tradicional, estudando aspectos novos. Meadows (1999) faz referência à publicação de relatórios e de resultados preliminares em periódicos científicos, antes de a pesquisa estar finalizada. Tenopir e King (2000) analisam a inovação tecnológica em todos os seus aspectos, e Petroianu (2002) observa o papel das comunicações científicas em eventos. No Brasil, o modelo foi analisado e melhorado por Müller e Passos (2000), Campello, Cendón e Kremer (2000) e, posteriormente, por Moreno e Arellano (2005).

Mais tarde, Hurd (2004) propôs um novo modelo de processo de comunicação científica, designado como o Modelo Hurd, como base o modelo de Garvey e Griffith, atribuindo novas funcionalidades, tendo em vista o papel da internet.

Figura 4 – Hurd Model: Scientific communication in digital world

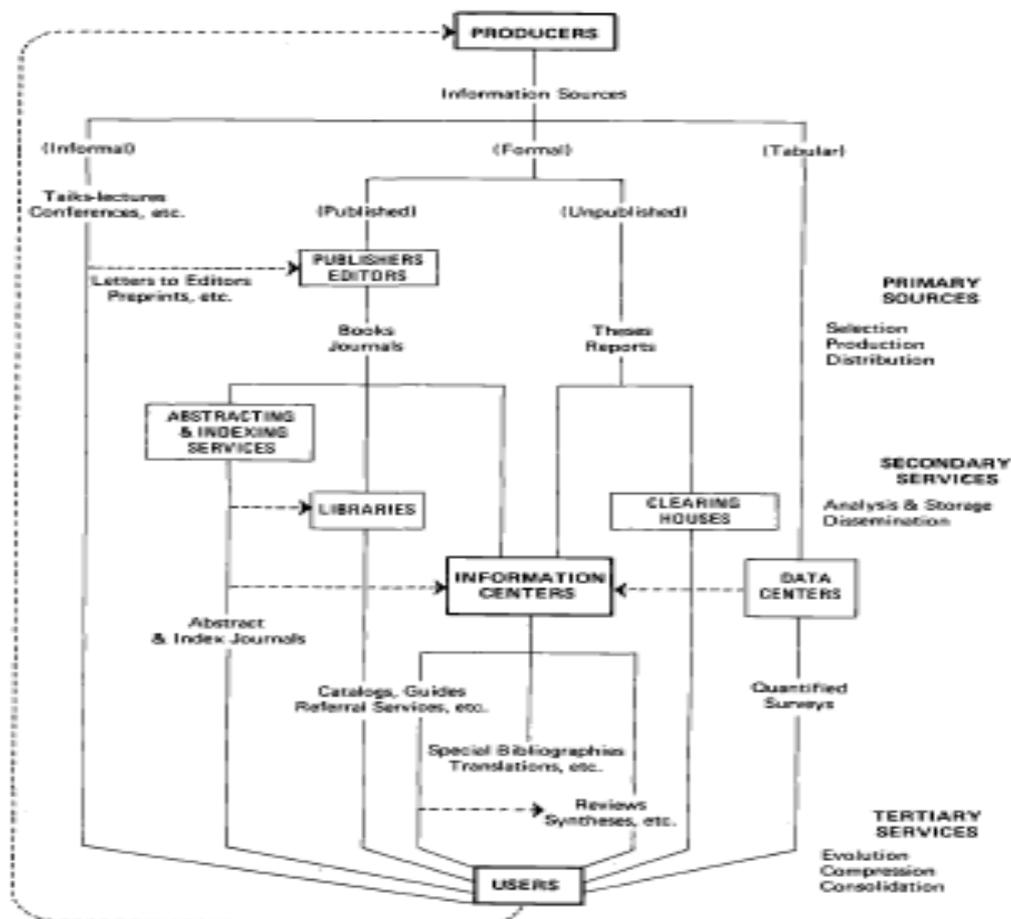


Fonte: Hurd (2004).

As mudanças no sistema de comunicação científica deram-se, principalmente, pela conversão do suporte de comunicação, passando de impresso para eletrônico (Hurd, 2000). Embora recomende o uso do modelo inteiramente eletrônico, a autora reconhece que o sistema deve permanecer híbrido por muito tempo. Algum tempo depois, aprofundou a autopublicação na *web* e nos repositórios institucionais (HURD, 2004).

O modelo UNISIST da UNESCO mostra o fluxo da informação científico-técnico no documento *UNISIST, Study Report on the Feasibility of a World Science Information System* (1971), elaborado para o programa UNISIST. Seu objetivo é ajudar os países em desenvolvimento nas suas necessidades de informação e estabelecer uma rede mundial de sistemas e serviços de informação. Pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 – UNISIST Model: The flow of the scientific and technical information



Fonte: UNISIST (1971, p. 26).

Cinco anos depois, a UNESCO determinou racionalizar suas ações no campo da informação científica, documentação, bibliotecas e arquivos, no *General Information Programme* (GIP). O debate sobre os princípios do programa UNISIST e o desenvolvimento do conceito de política e planos nacionais de informação e sua divulgação foram realizados durante vários eventos até 1980, quando o programa se tornou prioritário para a UNESCO, absorvendo o *National Information System* (NATIS).

O UNISIST é um modelo do sistema de comunicação social, que integra diferentes tipos de profissionais, produtores, intermediários e usuários do conhecimento, e abarca ainda institutos de pesquisa, editoras e bibliotecas. Neste modelo, tanto atores como instituições executam serviços de informação, tais como a escrita, edição, armazenamento e recuperação de documentos e informações. Por outro lado, os atores comunicam formal e informalmente e produzem diferentes tipos de documentos, tais

como artigos de periódico, livros, resenhas de livros, anais, bibliografias e catálogos, dicionários, manuais, enciclopédias e artigos de revisão.

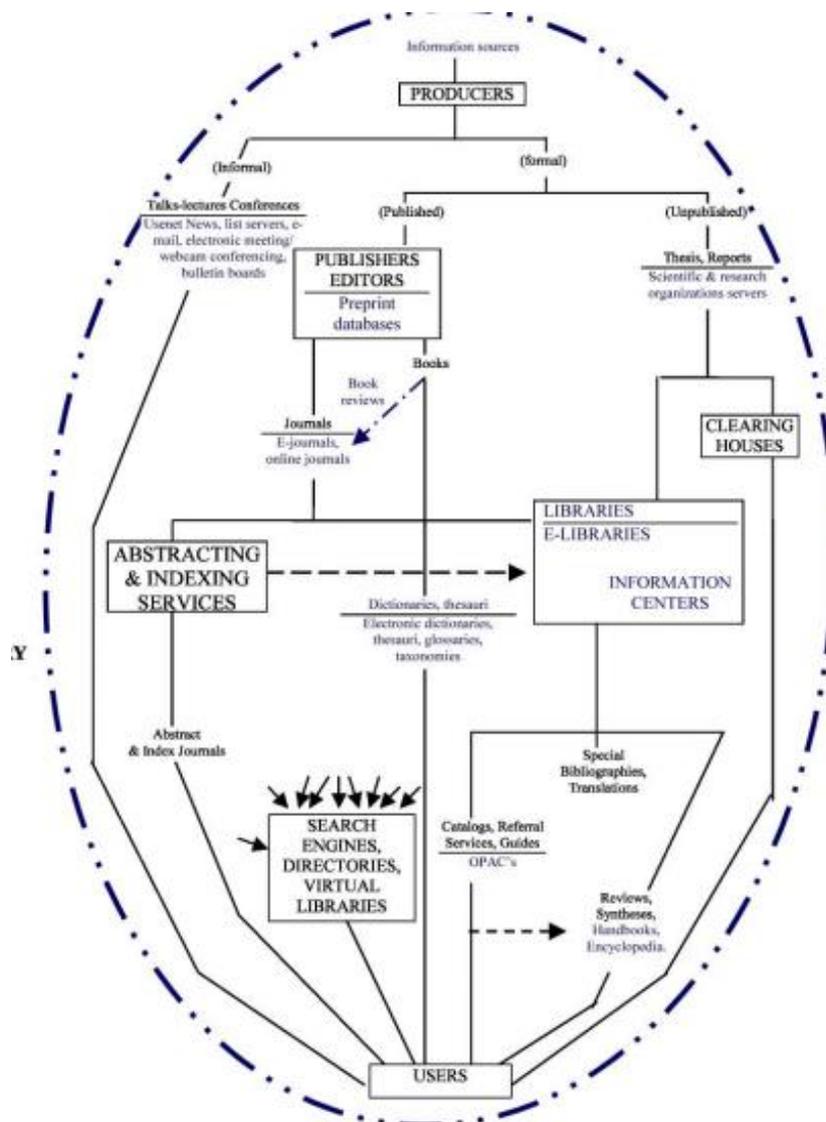
Em razão dos objetivos traçados para o programa e seu impacto no desenvolvimento social global, surgiram análises, comentários e considerações ao modelo UNISIST. Entre todas, salienta-se as de Fjordback, Andersen e Hjørland (2003), pelo fato de proporem o modelo UNISIST reformulado.

Os autores dinamarqueses interessam-se pelos componentes e funcionamento deste modelo, que tem como característica principal a divisão em três canais comunicacionais, formais, informais e tabulares, e propõem uma revisão teórica e tecnológica do modelo original por duas razões principais: enfatizar diferenças entre domínios diferentes e refletir sobre as mudanças e sobre o impacto na comunicação científica e acadêmica, causados pela internet.

Por outro lado, os mesmos autores comentam que, apesar de o programa UNISIST ter sido encerrado, o modelo foi atualizado e modificado, e é uma ferramenta analítica importante na Ciência de Informação. Explicam, ainda, que o modelo original atende apenas à comunicação científica e tecnológica, enquanto que a proposta que apresentam também considera as Ciências Sociais e Humanas e é um modelo analítico importante no domínio da análise.

A nova proposta, denominada *The revised UNISIST model integrating printed and Internet resources and modified according to the domain analytic approach*, serve de inspiração para estudos empíricos, por sintetizar a enorme quantidade de pesquisas fragmentadas, fomenta inspiração para futuras pesquisas (HJØRLAND; ANDERSEN; SØNDERGAARD, 2005). A Figura 6, apresentada em seguida, descreve-o.

Figura 6 – Hjørland, Andersen e Søndergaard Model.



Fonte: Hjørland, Andersen e Søndergaard (2005)

Björk (2007) propõe um novo modelo de comunicação científica, um sistema global de informação distribuído, com base em um método de processo de modelagem IDEF0, proveniente do contexto industrial, que inclui explicitamente as atividades de todos os intervenientes no processo global, incluindo: 1) os investigadores, que realizam a pesquisa, escrevem as publicações e agem como revisores; 2) os financiadores da investigação, que influenciam fortemente o processo; 3) os editores, que gerenciam e realizam o atual processo de publicação; 4) as bibliotecas, que ajudam a arquivamento e no fornecimento de acesso às publicações; 5) os serviços bibliográficos, que facilitam a identificação e recuperação de publicações; 6) os leitores, que buscam, recuperam e leem

as publicações; 7) os profissionais, que implementam os resultados da investigação direta ou indiretamente.

O cientista finlandês discute o processo de publicação científica na perspectiva do ciclo de vida, sintetiza numerosas evidências empíricas relativas ao custo das diferentes fases, denomina o seu modelo de *Scientific communication life cycle model* e comenta que, na atualidade, todos os passos do processo podem ser realizados *online*. A complexidade da estrutura do modelo dificulta sua apresentação numa figura simples e de fácil compreensão, mas pode ser visualizado na literatura citada.

Os modelos de comunicação científica apresentados enfatizam as reformulações da publicação impressa, híbrida e eletrônica. Para facilitar sua visão global, o Quadro 1 mostra a visão diacrônica dos modelos estudados:

Quadro 1: Comunicação científica: perspectiva diacrônica de alguns modelos

Autor	Denominação	Data	País
Garvey & Griffith	Scientific Communication Traditional Garvey & Griffith Model	1965	EUA
UNISIS/UNESCO	UNISIST Model: The flow of the scientific and technical information	1971	França
Hurd	Hurd Model: Scientific communication in digital world	2004	EUA
Hjørland, Andersen e Søndergaard	The revised UNISIST model integrating printed and Internet resources and modified according to the domain analytic approach	2005	Dinamarca
Björk	Scientific communication life cycle model	2007	Finlândia

Fonte: Elaboração dos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para entender a comunicação científica, é necessário recorrer aos estudos do seu processo, que abrangem uma gama variada de elementos, como um todo, e suas funções em particular. Compreende, ainda, o estudo dos diferentes agentes, as comunidades científicas, principal *locus* das interações entre pares e a infraestrutura do processo, em especial, as TIC, que alteraram sua forma e funcionamento (COSTA, 2000).

O estudo da comunicação científica não pode estar dissociado dos conceitos de “verdade” na Ciência, conhecimento científico e comunidade científica. O conceito de “verdade” na Ciência está relacionado com a validação do conhecimento, conferida pelos

pares, cientistas competentes e imparciais, no processo de revisão por pares antes da publicação dos artigos. Os resultados obtidos devem ser conclusivos e universalmente aceitos (MÜELLER, 1997).

O sistema de revisão por pares deve ser observado à luz do impacto das TIC e da dinâmica potencializada pela sua gestão eletrônica, que se traduz em redução de tempo durante o processo de submissão, avaliação e publicação dos artigos (COSTA 2000).

A disseminação do conhecimento científico preocupa vários especialistas e autoridades, entre os quais Targino (2007), que observa os diferentes modelos, terminologias, discursos e públicos, utilizados para a disseminação do conhecimento, que ocorrem numa grande variedade de suportes e meios de comunicação.

Tendo em vista que a ciência é uma atividade social, para melhorar a vida da sociedade, os resultados das pesquisas devem ser divulgados para o grande público, o beneficiário final. Bueno (2010) considera funções da divulgação científica: democratizar o acesso ao conhecimento científico, estabelecer condições para o chamado letramento científico e contribuir para incluir os cidadãos no debate sobre temas especializados, que podem impactar sua vida e seu trabalho.

REFERÊNCIAS

SANDOVAL ARAGÓN, Sergio Lorenzo. Las dos revoluciones de Thomas S. Kuhn. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad**, Buenos Aires, v. 8, n. 22, enero 2013. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92425714009>>. Acesso em: 19 jan. 2017.

BJÖRK, Bo-Christer. Open access to scientific publications: an analysis of the barriers to change. **IR Information research**, v. 9, n. 2, jan. 2004. Disponível em: <<http://www.informationr.net/ir/9-2/paper170.html>>. Acesso em: 19 jan. 2017

_____. A model of scientific communication as a global distributed information system. **Information Research**, [S. l.], v. 2, n 2, jan. 2007. Disponível em: <<http://www.informationr.net/ir/12-2/paper307.html>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

BOURDIEU, Pierre. **Os usos sociais da Ciência: por uma sociologia clínica do campo científico**. São Paulo: Ed. UNESP, 2004.

BUENO, Wilson Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, [S. l.], v. 15, n. 1 p. 1-12, dez. 2010. Edição especial. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585/6761>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

CAMPELLO, Bernadete Santos; CENDÓN, Beatriz Valadares; KREMER, Jeannette Marguerite. **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

COSTA, Sely Maria de Souza. Mudanças no processo de comunicação científica: o impacto do uso de novas tecnologias. In: MUELLER, S. P. M.; PASSOS, E. (Org.). **Comunicação científica**. Brasília: Departamento de Ciência da Informação da Universidade de Brasília, 2000. p. 95-105. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/1443>>. Acesso em: 5 de jan. 2017.

DE GRANDE, Pablo. Constructivismo y sociología. Siete tesis de Bruno Latour. **Revista Mad.**, [S. l.], n. 29, pp. 48-57, sept. 2013. Disponível em: <<http://www.revistamad.uchile.cl/index.php/RMAD/article/viewFile/27345/29015>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

DUPUY, Jean Pierre. **Nas origens das ciências cognitivas** Tradução de Roberto Leal Ferreira. Manha Editora UNESP, 1996, p. 23.

FERNÁNDEZ ESQUINAS, Manuel; TORRES ALBERO, Cristóbal. La Ciencia como institución social: clásicos y modernos institucionalismos en la sociología de la ciencia. **ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura**, [S. l.], v. 185, n. 738, 2009. Disponível em: <<http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/323/324>>. Acesso em: > 21 de jan. 2017.

GAD, Christopher; JENSEN, Casper Bruun. On the Consequences of Post-ANT. **Science Technology Human Values**, [S. l.], v. 35, n. 1, p. 55-80. Jan. 2010. Disponível em: <<http://sth.sagepub.com/content/35/1/55.abstract>>. Acesso em: 11 jan. 2017.

GARVEY, William D.; GRIFFITH, Belver C. Scientific communication: the dissemination system in psychology and a theoretical framework for planning innovations. **American Psychologist Association**, [S. l.], v. 20, n. 2, p. 157-164, feb. 1965. Disponível em: <<http://psycnet.apa.org/journals/amp/20/2/157/>>. Acesso em: 19 jan. 2017.

HJØRLAND, Birger, ANDERSEN, Jack, SONDERGAARD, Trine Fjordback. UNISIST model and knowledge domains. In: **Encyclopedia of library and information science: First Update Supplement**, 2005, p. 129 – 135. New York: C R C Press LLC. Disponível em: <https://social.stoa.usp.br/articles/0015/4324/FATORES_MOTIVACIONAIS_DA_COMUNIDADE_CIENTA_FICA_PARA_PUBLICAA_A_O_E_DIVULGAA_A_O_DE_SUA_PRODUA_A_O_EM_REVISTAS_CIENTA_FICAS.pdf> Acesso em: 18 de jan de 2017.

HURD, Julie M. Information Tecnology: catalyst for change in scientific communication. In: **IATUL Conference Proceeding**, 1996, West Lafayette. West Lafayette: Purdue Uninversity, 1996. Disponível em: <<http://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1350&context=iatul>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

_____. The transformation of scientific communication: a model for 2020. **Journal of the American Society for Information Science**, [S. l.], v. 51, n. 14, p. 1279-1283, Dec. 2000.

_____. Scientific communication: new roles and new players. **Science & Technology Libraries**, [S. l.], v. 25, n 1-2, 5 p.-22, 2004.

KAPLAN, N., STORER, N. W. Scientific communication. In: SILLS, D. L. (Ed.) *International encyclopedia of the social sciences*. New York: Macmillan, 1968. v. 14, p. 112-117.

KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução de Nelson Boeira. 10. ed. São Paulo: Perspectiva, 2011, p. 20, p. 48.

LATOURETTE, Bruno; WOOLGAR, Steve. **Vida em laboratório: a produção dos fatos científicos**. Tradução de Angela Viana. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1986.

LATOURETTE, Bruno. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: Ed. UNESP, 2000, p. 138.

MEADOWS, Arthur Jack. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.

_____. O legado de Thomas Kuhn após cinquenta anos. **Sci. stud.**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 535-560, 2012. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-31662012000300006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 14 jun. 2016.

MERTON, Robert. K. The normative structure of science. In: _____. **The sociology of science: theoretical and Empirical Investigation**. Chicago: University of Chicago Press, 1973, p.39, p.268.

_____. Os imperativos institucionais da ciência. In: DEUS, J. D de (Org.). **A crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência**. Rio de Janeiro: J. Zahar 1979, p. 39.

Disponível em:

<<https://ctsadalbertoazevedo.files.wordpress.com/2014/09/merton1968.pdf>> Acesso em: 18 jan. 2017.

MORENO, Fernanda Passini; ARELLANO, Miguel Ángel Márdero. Publicação científica em arquivos de acesso aberto. **Arquivística.net**. Rio de Janeiro, v.1, n.1, p.76-86 jan./jun. 2005. Disponível em: <<http://eprints.rclis.org/17597/1/Fernanda.pdf>> Acesso em: 20 jan. 2017.

MUELLER, Suzana Pinheiro Machado. A seleção de artigos científicos para publicação em revistas brasileiras: um levantamento de práticas e procedimentos adotados pelas revistas científicas brasileiras financiadas pelo CNPq e INEP, 1995-1996. **Revista de Biblioteconomia de Brasília**, [Brasília], v. 21, n. 2, p. 229-250, 1997.

MUELLER, Suzana Pinheiro Machado; PASSOS, Edilenice J. L. As questões da comunicação científica e a ciência da informação. In: ____; _____. **Comunicação**

científica. Brasília: Departamento de Ciência da Informação, Universidade de Brasília, 2000, p. 13-22

NEYLAND, Daniel. Dismissed content and discontent: an analysis of the atrategic aspects of Actor-Network Theory. **Science, Technology & Human Values**, [S. l.], v. 31, n.1, p. 29-51, 2006.

ODDONE, Nanci Elizabeth. Revisitando a “epistemologia social”: esboço de uma ecologia sociotécnica do trabalho intelectual. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v.36, n.1, p.108-123, jan./abr. 2007.

OROZCO, Luis Antonio; CHAVARRO, Diego Andrés. La ciencia como institución. **Revista de Estudios Sociales**, [S. l.], n. 37, p. 143-162. Dic. 2010. Disponível em: <<https://res.uniandes.edu.co/view.php/667/index.php?id=667>>. Acesso em: 2 jun. 2017.

PETROIANU, Andy. Autoria de um trabalho científico. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 48, n. 1, p.60-65, jan./mar. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ramb/v48n1/a31v48n1.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

PREMBIDA, Adriano; NEVES, Fabrício Monteiro; ALMEIDA, Jalcione. **Estudos sociais em ciência e tecnologia e suas distintas abordagens**, Sociologias, Porto Alegre, v.13 n. 26 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-45222011000100003>. Acesso em: 23 de junho de 2016>. Acesso em: 18 jan 2017.

SAMPIERI, Roberto Hernandez et al. **Metodologia de la investigación**. México, 4ed. McGraw-Hill, 2006. Disponível em: <https://competenciashg.files.wordpress.com/2012/10/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006_ocr.pdf>. Acesso em: 2 jan 2017.

SILVA, Sérgio Franklin Ribeiro da. **Revisão por pares e tecnologias eletrônicas: Perspectivas paradigmáticas nos procedimentos da comunicação científica**. 199 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação), Instituto de Ciência da Informação, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, 2016

SØNDERGAARD Trine Fjordback; ANDERSEN, Jack; HJØRLAND, Birger. Documents and the communication of scientific and scholarly information. Revising and updating the UNISIST model. **Journal of documentation**, [S. l.], v. 59, n. 3, p. 278–320, 2003. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/00220410310472509>>. Acesso em: 13 jan. 2017.

STRUMPF, Ida Chitto. Reflexões sobre as revistas brasileiras. **Intexto**, [S. l.], n. 3, 1998. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/intexto/article/view/3369>> Acesso em: 14 de jan, 2017.

TARGINO, Maria das Graças. Divulgação científica e discurso. **Comunicação & Inovação**, São Caetano do Sul, v. 8, n. 15 p. 19-28 jul. /dez. 2007. Disponível em:

<http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_comunicacao_inovacao/article/download/678/524. Acesso em: 20 jan. 2017.

TEKEREK, Mehmet; KYZY, Jumagul Nurakun. Developing a scientific publication content management system with peer review tools for academic institutions. **MANAS Journal of Engineering**. v. 1, n. 1, p. 33-42, 2013. Disponível em: <http://journals.manas.edu.kg/mjen/archives/Y2013_V2_I14/9cc1b15a46a2ce3feace4d9cd025fc47.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2017.

TENOPIR, Carol; KING, Donald W. Towards **Electronic Journals**: realities for scientists, librarians and publishers. Special Libraries Association, Washington DC, 2000.

UNISIST. **Study report on the feasibility of a world Science Information System**: by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization and the International Council of Scientific Unions. Paris: UNESCO, 1971. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0006/000648/064862eo.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2017.

ZIMAN, J. M. **Public knowledge**: the social dimension of science. [s. n.]: Cambridge University Press, 1966.

ZUCKERMAN, Harriet.; MERTON, Robert K. Patterns of evaluation in science: institutionalization, structure and functions of the referee system. **Minerva**, v. 9, n. 1, p.66-100, Jan. 1971.

Recebido/ Received: 05/04/2019 Aceito/ Accepted: 22/04/2019 Publicado/ Published: 30/04/2019
--