

MUDANÇAS NO PROCESSO DE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA: O IMPACTO DO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS

Sely M. S. Costa¹

Introdução

Por sua complexidade, o estudo do processo de comunicação científica envolve um variado número de questões, que incluem tanto o processo em seu todo, como uma de suas funções em particular. Compreende, ainda, o estudo de seus diferentes atores, de comunidades científicas como principal *locus* em que as interações entre pares ocorrem, a infra-estrutura de informação, a comunicação mediada por computador, etc. As questões abordadas neste texto levam em conta mudanças relacionadas com o meio empregado para transmitir informação, dado que novos meios têm sido introduzidos nos ambientes em que atuam comunidades científicas.

Discute-se 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. Para evitar a abordagem do determinismo tecnológico, procura-se apresentar uma análise sociológica do problema por meio do estudo de questões relacionadas com fatores tais como pressões exercidas sobre os pesquisadores por indivíduos e organismos internos e externos ao meio acadêmico, para que façam uso de computadores e redes eletrônicas para comunicação de pesquisa. O estudo dos efeitos dessas pressões centra o foco nas interações dentro da comunidade científica e como estas estão sendo influenciadas pelo uso da comunicação eletrônica. A análise estende-se na busca da identificação de possíveis mudanças que possam ser observadas no sistema de comunicação propriamente dito. Vale lembrar que por interação se entende as relações de pesquisadores tanto com seus pares como com os recursos de informação.

¹ A autora agradece os comentários valiosos da prof Elionora M. C. Barros, da Capes.

O enfoque do texto concentra-se em quatro aspectos. Primeiramente, é apresentada uma breve discussão sobre a definição do conceito de comunidade. Novos paradigmas dentro da antropologia social são levados em conta para a proposição de uma definição de comunidade científica com base na especialidade dos pesquisadores. Em segundo lugar, faz-se uma análise sucinta do processo de comunicação, com ênfase na discussão de diferenças identificadas nas três principais divisões do conhecimento, de acordo com resultados de estudos descritos na literatura em Ciência da Informação. A seguir, centra-se o foco nas ciências sociais, pelo estudo do uso de comunicação eletrônica por pesquisadores acadêmicos da área no final da década de 90, destacando-se o papel que as pressões exercidas por colegas, agências de fomento à pesquisa, universidades e governos desempenham sobre esse uso. Finalmente, propõe-se um modelo para o sistema de comunicação científica com base nos resultados da pesquisa sobre cientistas sociais, a partir dos modelos propostos por Garvey e Griffith (1979) e por Hurd (1996).

Comunidades científicas: uma definição em Ciência da Informação

O termo comunidade, como conceito, tem sido difícil de definir, embora venha sendo objeto de preocupação de diferentes grupos de estudiosos por mais de dois séculos. Uma breve análise da literatura mostra algumas discussões sobre essa dificuldade entre pesquisadores das áreas de sociologia e ecologia, campos do conhecimento em que comunidades têm sido foco de interesse mais específico. Como afirmam autores nas duas áreas:

O conceito de comunidade tem sido objeto de preocupação de sociólogos por mais de 200 anos. Entretanto, uma definição satisfatória do mesmo, em termos sociológicos, parece tão remota como nunca (Bell e Newby, 1971, p. 21).

Faz um século e um quarto que Saint Hilaire escreveu sobre "o estudo das relações dos organismos dentro da família e da sociedade em agrupamentos e comunidades", e mesmo assim modernos ecologistas ainda se equivocam no uso da palavra comunidade (Anderson e Kikkawa, 1986, p.3).

A principal questão na maioria das discussões sobre comunidades é a necessidade de estabelecer os limites que separam seus membros dos não-membros. No campo sociológico, os itens mais frequentemente mencionados referem-se a três aspectos: o espaço geográfico, as interações sociais e os laços comuns. O espaço geográfico relaciona-se com os limites dentro dos quais a comunidade existe. Laços comuns constituem um elemento óbvio, na

medida em que denotam a própria etimologia da palavra. Interações tendem a ser a característica mais presente em diferentes abordagens da questão, visto que constituem elemento essencial nas relações de qualquer tipo de comunidade.

Novos paradigmas que emergiram nas ciências sociais na segunda metade do século XX, como consequência do desenvolvimento industrial e tecnológico, reduziram a importância da proximidade física como delimitador de fronteiras para o estabelecimento de comunidades. Esses novos paradigmas estão relacionados a mudanças no modo como o conceito tem sido utilizado. Antropólogos modernos consideram que o conceito implica na definição de *limites simbólicos* estabelecidos por pessoas em interação.² Na medida em que limites para comunidades são vistos como independentes de proximidade física, o foco principal tende a se concentrar na questão das interações entre seus membros. Cientistas evidentemente constituem um desses grupos interativos cuja atividade principal é a pesquisa. Além disso, pesquisadores em qualquer área do conhecimento precisam comunicar seus resultados por meio de um sistema de comunicação e no mais breve espaço de tempo possível. Destarte, a dinâmica do processo de comunicação científica como um sistema complexo de interdependência constitui uma boa arena para o estudo de comunidades.

Dentre os pesquisadores cujo principal interesse de estudo tem sido as comunidades científicas, destacam-se os cientistas da informação. O uso do termo comunidade na área é relativamente recente e há uma diversidade de qualificativos para o mesmo na literatura, o que certamente implica diversidade de significados e abrangências. Encontra-se, por exemplo, os termos: comunidades científicas, comunidades de pesquisa, comunidades acadêmicas, comunidades disciplinares, comunidades departamentais, etc. No entanto, todas as abordagens se referem ao que se pode definir como o estudo de agrupamentos específicos de pares dentro do universo do conhecimento.

A abordagem sociológica que permeia o interesse de cientistas da informação pelo estudo das interações de pesquisadores nas suas comunidades reflete, certamente, a importância do papel que as interações sociais desempenham na produção de conhecimento. Nesse sentido, parece haver concordância de que o crescimento do conhecimento científico é uma espécie de processo de difusão em que idéias são transmitidas de pessoa a pessoa, lado a lado com um processo de interação social que sublinha o desenvolvimento

² Cohen (1989) define comunidades por intermédio de um repertório simbólico que: agrega as individualidades e outras diferenças encontradas dentro da comunidade e provê meios para sua expressão, interpretação e constituição; transforma diferenças em similaridades; constitui e dá realidade às fronteiras (limites) da comunidade.

do conhecimento, (Crane, 1972, p. 22; Pinch, 1990, p. 90; Griffith, 1990, p. 43; Meadows, 1998, p. 49).

Na medida em que a base geográfica para delimitação de comunidades ruiu, a abordagem fundamentada no limite simbólico oferece a nova base para o entendimento da dimensão espacial do conceito. Como visto anteriormente, tal abordagem implica existência de um sistema de símbolos compartilhados, que são usados pelos membros para demarcar a existência de uma comunidade.

Há uma variedade de símbolos compartilhados que podem ser usados para demarcar os limites de uma comunidade científica. O mais comum deles parece ser o tópico de estudo - *subject matter* (Kuhn, 1970, p. 177-178; Borgman, 1990, p. 17; Meadows, 1990, p. 111 e Meadows, 1998, p. 101). Nesse sentido, comunidades científicas constituem-se dos profissionais de uma *especialidade*. Como tal, os limites podem ser identificados em diferentes níveis, conforme proposto por Kuhn: uma divisão do conhecimento - cientistas sociais; um grupo profissional - químicos; técnicas similares usadas - econometristas; etc. A questão da especialidade parece prover um enfoque adequado para caracterizar o limite simbólico de comunidades científicas, visto que é nesse nível que as interações com os pares tendem a ser mais intensas. Assim sendo, propõe-se que o estudo das interações em uma comunidade científica concentre-se nos grupos constituídos por pares que compartilham um problema comum, um tópico de estudo. Comunidades científicas podem então ser definidas como o agrupamento de pares que compartilham um tópico de estudo, desenvolvem pesquisas e dominam um campo de conhecimento específico, em nível internacional. É bom lembrar que grande parte dessas comunidades têm, por natureza, caráter internacional, a despeito das interações nem sempre ocorrerem efetivamente nesse nível. Não obstante, as interações com base na comunicação eletrônica vêm realçando essa característica, o que torna imperativo o estudo de possíveis mudanças resultantes do uso de novas tecnologias de informação para comunicação de pesquisa. O caráter institucional das comunidades científicas, assim como uma série de outros fatores, varia de disciplina para disciplina, evidentemente. Assim, parece importante abordar, mesmo que sucintamente, a questão das diferenças entre disciplinas, o que se faz a seguir.

O processo de comunicação científica: diferenças disciplinares

O estudo de diferenças entre disciplinas tem sido objeto de consideráveis debates na literatura. Uma importante contribuição para essa discussão foi o trabalho publicado por Snow (1959), que propõe uma nítida distinção entre ciências e humanidades. Embora alguns estudiosos aceitem essa distin-

ção marcante entre as duas grandes áreas, Meadows (1998) ressalta que é notável que as classificações ocidentais do conhecimento (em comparação, por exemplo, com a classificação do indiano Ranganathan) raramente produzem divisões marcantes entre diferentes disciplinas.³ É importante notar que há um diversificado número de distinções significativas, isto é, uma variedade de fatores que contribuem para as diferenças existentes entre disciplinas.⁴ O reconhecimento dessas diferenças tem levado estudiosos à proposição de classificações do conhecimento. Uma classificação simples, em nível macro, e muito adotada especialmente na literatura de língua inglesa, estabelece três grandes divisões do conhecimento: ciências, ciências sociais e humanidades. Vale ressaltar, também, diferenças identificadas de país para país, assim como diferenças dentro de uma mesma divisão do conhecimento - o que se pode chamar subdisciplinas - e, ainda, diferenças intradisciplinares. Veja, por exemplo, a geografia física e a geografia econômica, ramos da geografia: a primeira, uma ciência natural, a outra, uma ciência social.

Não é objetivo desta seção discutir essas questões em profundidade. O que se quer ressaltar aqui é a observação dessas diferenças em estudos de comunicação científica, tal como encontrados na literatura em Ciência da Informação. Encontram-se na literatura da área um variado número de estudos que ressaltam diferenças nos padrões de comunicação entre disciplinas. A primeira contribuição de maior porte veio do *Infross (Investigation into information requirements of social sciences)*, estudo realizado no Reino Unido no final da década de 60, cujos resultados despertaram discussões sobre diferenças identificadas entre cientistas naturais e cientistas sociais (Line, 1971). Vários outros estudos de menor porte foram realizados, visando tanto a replicar os resultados do *Infross*, quanto a contribuir para o entendimento da questão em si.⁵

Mais recentemente, estudos do uso de comunicação eletrônica por pesquisadores acadêmicos de diferentes disciplinas, nas três divisões do conhecimento, corroboram a idéia das diferenças no padrão de comunicação. O estudo de Eason e outros (1997), que classificou os acadêmicos das disci-

Para uma visão detalhada acerca dessas questões ver A. J. Meadows, *A comunicação científica*, p. 56-69.

⁴ Alguns dos estudos que utilizam diferentes dimensões para a classificação de disciplinas são encontrados nos trabalhos de: A. Biglan, The characteristics of subject matter in different academic areas, *Journal of Applied Psychology*, v. 57, n. 3, p. 195-203, 1973. D. A. Kolb, Learning styles and disciplinary differences. In: A. W. Chickering e Associates. *The modern American college*. San Francisco : Jossey-Bass, 1981. R. Whitley, *The intellectual and social organization of the sciences*. Oxford : Clarendon Press, 1984.

⁵ (Ver, por exemplo, Garvey e outros, 1970; Skelton, 1973; Hurych, 1986; Ellis e outros, 1993; Eason e outros, 1997 e Shoham, 1998).

plinas estudadas em oito diferentes comunidades, agrupou-as posteriormente em dois tipos principais: comunidades com alto potencial (boa disposição para adotar periódicos eletrônicos) e comunidades com baixo potencial (imatura no uso de serviços eletrônicos). A maior parte dos primeiros é formada de cientistas naturais, enquanto que entre os últimos se encontra um maior número de cientistas sociais e humanistas.

É interessante chamar a atenção para esse uso diferenciado de tecnologia mediante um *continuum* que se estende das ciências naturais às humanidades. O que se vem observando até o momento é que a orientação tecnológica dentro das comunidades científicas varia do mais alto ao mais baixo grau de uso, na mesma ordem como no *continuum* que se estende das ciências mais rígidas (*hard sciences*) àquelas mais flexíveis (*soft sciences*). Isso é, como tendência geral, há indicações de que quanto mais exata a disciplina, mais alto o uso de tecnologia.⁶

Alguns exemplos recentes de pesquisas ilustram essa constatação. Resultados do estudo realizado por Schauder (1994) com pesquisadores acadêmicos da Austrália, Estados Unidos e Reino Unido nas áreas de Biologia, Medicina, Física, Engenharia, Ciências Sociais, Direito e Artes sugerem algumas diferenças. Há, por exemplo, mais usuários de computadores nas áreas de Biologia e Medicina, seguidos, nesta ordem, da Física e Engenharia, das Ciências Sociais, do Direito e, finalmente, das Artes. Como se pode notar, observa-se no estudo de Schauder a tendência identificada no trabalho de Eason e sua equipe. A mesma tendência é também observada em outros três estudos selecionados da literatura e resumidos a seguir, em ordem cronológica.

Primeiro, um estudo do uso de comunicação mediada por computador entre pesquisadores acadêmicos das áreas de Química, Filosofia, Ciência Política e Sociologia nos Estados Unidos (Cohen, 1996). Os resultados mostraram que o uso de computadores entre os humanistas (filosofia) era mais baixo que entre os cientistas sociais (Ciência Política e Sociologia), os quais, por sua vez, usavam computadores em menor escala que os cientistas naturais (químicos).

Segundo, o estudo de fatores que afetam o uso de tecnologias de informação por acadêmicos das três divisões do conhecimento em uma universidade de Israel (Lazinger e outros, 1997). Os resultados mostraram que todos os fatores relacionados com computadores eram substancialmente menos contemplados na área de Humanidades e nas Ciências Sociais do que nas Ciências Naturais.

⁶ Convém lembrar, para efeito de raciocínio, que as ciências naturais tradicionalmente recebem mais recursos que as sociais e estas que as humanidades, o que pode, de alguma forma, ter relação com essa questão.

Terceiro, e finalmente, uma investigação de estudantes e docentes acadêmicos das três divisões do conhecimento sobre o uso da Internet na Holanda (Voorbij, 1999). Os resultados revelaram que humanistas tinham menos experiência com os recursos da rede do que cientistas sociais, e estes menos que cientistas naturais.

As pesquisas nessa área são ainda incipientes. Além disso, adotam uma abordagem positivista em que o estudo do uso de tecnologia se concentra nos seus aspectos quantitativos. Nesse sentido, é interessante chamar atenção para o fenômeno que vem se repetindo em diferentes lugares e períodos de tempo. Não se pode prescindir, entretanto, da realização de pesquisas qualitativas que propiciem uma visão mais aprofundada da questão. Na verdade, a combinação dos dois métodos (quantitativo e qualitativo), especialmente via estudos longitudinais, pode certamente esclarecer melhor essas questões e tendências.

Uma questão que precisa ser mais explorada relaciona-se com a abordagem do determinismo tecnológico. Por exemplo: com o passar do tempo, o aumento na disponibilidade de tecnologia no meio acadêmico poderia influenciar sua adoção por um maior número de pesquisadores, independente da área? Ora, há que se levar em conta uma série de outros fatores que certamente têm influência nessas diferenças. Por exemplo, as características endógenas de cada disciplina que, como extensivamente reconhecido na literatura, têm relação com essas questões. Ou seja, não há de se esperar que o aumento na disponibilidade de tecnologia produza, incondicionalmente, aumento na sua adoção e uso. A natureza paradigmática de cada disciplina, somada a um sem número de fatores tanto do meio ambiente quanto dos próprios indivíduos, desempenham papel fundamental na determinação de padrões de comunicação e, via de consequência, na diferenciação de disciplinas em qualquer nível de agregação (subdisciplina, disciplina, divisão do conhecimento, ou qualquer outra categorização que se queira adotar). Modelos conceituais que incluam variáveis dessas duas dimensões (ambiental e individual) podem contribuir em alguma medida para o entendimento de parte dessas questões. Resultados de pesquisa na qual se utilizou um desses modelos são discutidos na seção a seguir, com o enfoque dirigido às Ciências Sociais.

O uso de computadores e redes eletrônicas por cientistas sociais: contribuição de um estudo no Brasil e na Inglaterra

Como ficou caracterizado na seção anterior, cientistas sociais têm sido descritos na literatura como menos tecnologicamente orientados do que cien-

tistas naturais e mais tecnologicamente orientados do que humanistas. De fato, de acordo com estudos recentes, as Ciências Sociais se posicionam no meio de um *continuum* que abrange dos mais rápidos adeptos da tecnologia (cientistas naturais) aos mais vagarosos (humanistas). Constitui grupo importante para estudo, pelo caráter interdisciplinar da área, envolvendo uma variedade de métodos e abordagens.

A pesquisa reportada nesta seção estudou economistas e sociólogos que desempenharam papel de pesquisadores em universidades no Brasil e na Inglaterra, durante o ano de 1998. Foi realizada em duas etapas: na primeira, foram enviados questionários para a totalidade de pesquisadores dos cursos de pós-graduação nas duas áreas no Brasil. Na segunda, foi realizada uma série de entrevistas com uma amostra desses pesquisadores no Brasil. Um número menor de entrevistas ocorreu na Inglaterra com o objetivo de fornecer subsídios para comparações. No estudo pressupôs-se que, em um *continuum* que compreende apenas as Ciências Sociais, economistas posicionam-se mais próximos ao extremo que se limita com as Ciências Naturais, em função da influência positivista (maior emprego de métodos quantitativos) na área. Por outro lado, sociólogos posicionam-se em sua porção intermediária, embora possam se fazer presentes ao longo do mesmo, pela variedade de métodos empregados na área. Sendo assim, um estudo envolvendo as duas disciplinas pode fornecer subsídios para entendimento dessa divisão do conhecimento como um todo.

Dados dos questionários revelaram uma maior incidência de uso de computadores e redes eletrônicas entre economistas do que entre sociólogos. Aqueles, convém ressaltar, estão mais bem equipados em seus locais de trabalho, conforme revelou a pesquisa. Dentro do enfoque do *continuum* adotado, tal tendência ratifica o que se vem discutindo na literatura, conforme descrito na seção anterior.

A abordagem quantitativa do estudo, no entanto, serviu apenas como pano de fundo para o entendimento do problema, fornecendo uma visão horizontal do mesmo. A questão principal que se procurou responder diz respeito aos fatores ambientais e individuais (estes últimos não incluídos neste artigo) que estão relacionados ao uso de computadores e redes eletrônicas. A teoria contida no modelo conceptual proposto para explicação do problema investigado sugere que pressões internas e externas, que acompanham a introdução de novas tecnologias no meio ambiente universitário, são fatores significativos para o uso dessa tecnologia por cientistas sociais para comunicação de pesquisa. Tais fatores induzem mudanças no processo de comunicação propriamente dito, as quais se relacionam com as interações dentro da comunidade científica tanto informal como formalmente, mediante os recursos de informação disponíveis em formato impresso e eletrônico.

Considera-se, nesse modelo, três tipos principais de pressões:

- Pressões sociais, exercidas pelos pares no seio da comunidade científica, em termos de expectativas em relação ao uso de comunicação eletrônica nas interações em nível local, nacional e internacional;
- Pressões econômicas, exercidas principalmente pelas universidades e agências de fomento à pesquisa;
- Pressões políticas, exercidas pelas universidades e pelo governo, em termos de decisões e estratégias adotadas em relação à disponibilização de tecnologias de comunicação e informação.

De acordo com os resultados do estudo, coletados via entrevistas, os três tipos de pressão constituem, de fato, fatores relevantes para o uso da comunicação eletrônica entre cientistas sociais. Cada um deles é comentado a seguir, com base nos resultados obtidos nesse estudo.

Pressões sociais

Por pressões sociais entende-se as expectativas por parte dos pares. O estudo mostrou que tais expectativas são claramente percebidas e reconhecidas pelos pesquisadores estudados. Entretanto, são elas mais fortemente exercidas em relação ao uso de canais informais, mais especificamente o uso de correio eletrônico. Menos de 10% dos entrevistados revelaram não sentir tal tipo de pressão, embora alguns desses façam uso de comunicação eletrônica. Por outro lado, poucos dentre os que reconhecem a pressão dos colegas, revelaram não fazer uso de recursos eletrônicos para se comunicar com eles. A grande maioria dos que se sentem pressionados (mais de 90%), usuários ou não da tecnologia, nas duas áreas do conhecimento, considera que quem não faz uso da mesma, hoje, tende a ficar marginalizado na comunidade.

De fato, o uso de correio eletrônico para comunicação entre pesquisadores acadêmicos vem se tornando um imperativo, de acordo com um variado número de pesquisas.⁷ Tal uso compreende bate-papo informal, discussão sobre pesquisas, troca de referências bibliográficas, troca de manuscritos, organização de eventos, reuniões, supervisão de estudantes, etc. Um dos

⁷ Sobre esta questão ver Cohen, 1996; Covi e Kling, 1996; Lazinger, 1997; Kaminer e Braunstein, 1998 e Voorbij, 1999, entre outros.

impactos mais comumente relatados por pesquisadores, tanto do Brasil como da Inglaterra, relaciona-se com o aumento significativo da realização de trabalhos em colaboração, com resultante elevação da produtividade individual. A ênfase dessa questão está na possibilidade que o uso dessa tecnologia abre para realização de trabalhos em parceria, a publicação de trabalhos em co-autoria, etc., com colegas geograficamente distantes (que, em muitos casos, jamais se encontram). Observe-se, nesse aspecto, o aumento nas interações dentro das comunidades.

Com relação à comunicação formal, as percepções dos pesquisadores investigados diferem daquela relacionada com a comunicação informal. Identificou-se um número maior (embora não significativamente maior) de economistas que de sociólogos, sentindo-se sob pressão dos colegas para fazer uso de fontes eletrônicas formais de informação, o que pode refletir uma maior conscientização dos mesmos com relação à disponibilidade dessas fontes. No entanto, a maioria dos pesquisadores de ambas as áreas não se sente sob pressão para adotar fontes formais de informação em formato eletrônico. No que concerne ao livro impresso, há unanimidade de opiniões de que os mesmos são insubstituíveis. Quanto aos periódicos eletrônicos, a maioria antevê que poderão vir a substituir os impressos num futuro próximo. No entanto, a pressão dentro das comunidades científicas estudadas para que os pesquisadores façam uso efetivo dessas fontes é significativamente menor do que aquela exercida em relação à comunicação informal. Provavelmente porque os mais prestigiados periódicos científicos em ambas as áreas continuam disponíveis em formato impresso, consistindo nos melhores títulos tanto para publicar como para ler. Adiciona-se à expectativa dos pares a preocupação com o reconhecimento do prestígio dessas fontes pelas universidades e instituições de fomento.

Em suma, cientistas sociais brasileiros e ingleses, investigados recentemente, consideram-se sob crescente pressão pelos pares para fazer uso de comunicação eletrônica. Pelos menos dois outros estudos recentes reportam resultados semelhantes. Covi e Kling (1996, p. 678) comentam que

alguns poucos membros do corpo docente que se recusavam a usar correio eletrônico reportaram que estão sendo pressionados pelos pares e por administradores que querem ou eliminar a correspondência impressa ou aumentar seus índices de respostas (*responsiveness*).

Os resultados do estudo de Cohen (1996, p. 58) também mostraram que as expectativas do corpo docente e dos administradores nas universidades seriam adicionadas (grifo nosso) à pressão dos pares sobre os docentes que ainda não fazem uso da comunicação mediada por computador.

Convém lembrar que, de acordo com o estudo aqui relatado, tal pressão se faz sentir com muito mais intensidade sobre a comunicação informal. No que concerne à comunicação formal, o modelo adotado ainda deve permanecer híbrido por muito tempo (uma combinação do modelo baseado no meio impresso - Garvey e Griffith, com o modelo firmado no meio eletrônico - Hurd). O que parece se modificar com o tempo é o grau de utilização de cada um desses meios. Essa questão está mais detalhada na próxima seção.

Outro impacto percebido pelos pesquisadores investigados no estudo aqui descrito, ainda no que concerne a pressões sociais, diz respeito a mudanças tanto nas interações dentro da comunidade científica como nas fronteiras da mesma. Há quase unanimidade de opiniões de que os contatos com colegas em qualquer nível (local, nacional ou internacional) se tornaram mais dinâmicos e mais frequentes, com tendência a se expandirem e se intensificarem ainda mais, especialmente em nível internacional, pela facilidade na troca de informações. Nesse sentido, o estudo coletou uma variedade de relatos de experiência com publicações em co-autoria, realização de pesquisas em colaboração, etc., envolvendo pesquisadores de diferentes países. Por isso mesmo, as fronteiras da comunidade científica, tal como definida no trabalho aqui exposto, estão se expandindo. De fato, embora a comunidade de pares trabalhando na mesma especialidade tenha sido sempre potencialmente internacional, a facilidade em contatar colegas introduzida por redes eletrônicas globais tornou as interações nesse nível mais reais. Essa possibilidade de contatar um maior número de colegas mais rapidamente, onde quer que se encontrem, tem sido um dos impactos mais perceptíveis da comunicação eletrônica sobre as interações dentro da comunidade, o que, conseqüentemente, tende a torná-la mais ampla. Budd e Connaway (1997) reportaram resultados similares. De acordo com o estudo desses autores, 47% dos investigados consideravam que suas comunidades científicas estavam se expandindo geograficamente por causa do uso da comunicação eletrônica. Essa parece ser uma questão interessante para ser observada de perto por outros estudos, na busca de mais evidências, dada a importância das interações sociais para o desenvolvimento do conhecimento, como comentado anteriormente.

Pressões econômicas

Pressões econômicas foram estudadas em termos de questões financeiras, que podem tanto restringir quanto encorajar o uso de tecnologia da informação para comunicação entre pesquisadores. No início do estudo, pensou-se em pressões econômicas como restrições financeiras para financiamento da pesquisa. Contudo, após estudo piloto, o que parecia realmente

contar como pressão econômica, tal como percebido pelos pesquisadores estudados, dizia respeito a estímulos financeiros em termos de investimentos em infra-estrutura tecnológica dentro e fora dos *campi* das universidades. Destarte, pressões econômicas foram abordadas em termos desses estímulos, vindos de universidades e instituições de fomento à pesquisa, o que provoca a expectativa de uso pelos pesquisadores dos recursos colocados à disposição. Vale ressaltar que tal pressão tende a ser exercida de forma biunívoca (pelo pesquisador sobre essas instituições e vice-versa), mas as considerações acima expostas induziram à abordagem das pressões econômicas sobre o pesquisador.

A maioria dos pesquisadores entrevistados concorda que se sente sob pressão para usar recursos eletrônicos para comunicação de pesquisa porque suas instituições e as agências de fomento têm investido dinheiro para disponibilizá-los. Essa constatação vem ao encontro de resultados de estudos reportados na literatura que destacam a relação entre disponibilidade e uso de tecnologia, conforme comentado na seção anterior. O estudo identificou diferenças entre as percepções de pesquisadores brasileiros e ingleses nesta questão, no que concerne ao papel das agências de fomento à pesquisa. Enquanto as universidades inglesas dispõem de recursos próprios suficientes, as brasileiras têm dependido grandemente do concurso dessas agências. Por conseguinte, pesquisadores ingleses não relacionam pressões econômicas à atuação das agências de fomento (tão repetidamente enaltecida por seus colegas brasileiros), mas apenas às universidades. Nesse ponto, faz-se interessante incluir o comentário de Fuchs (1996, p.165) sobre a América. O autor observa que, nos Estados Unidos, universidades, em conjunto com agências federais e estaduais, têm adquirido e provido computadores e acesso a redes eletrônicas a pesquisadores acadêmicos. Fuchs chama atenção para o fato de que, como resultado da criação de redes e de todo o esforço despendido pelas universidades e agências de fomento, pesquisadores acadêmicos americanos vêm se acostumando (grifo nosso) a usar comunicação eletrônica.

Há que se salientar, no entanto, a crítica exasperada de alguns poucos (dois, na verdade) pesquisadores brasileiros (não adeptos, embora usuários, da tecnologia) sobre a expectativa das agências de fomento de que os mesmos usem comunicação eletrônica para submeter projetos de pesquisa, divulgar relatórios de pesquisa, apresentar projetos que envolvam a aquisição e uso de tecnologia, etc., aumentando a pressão para a adoção e uso de tecnologia sobre aqueles que não apreciam fazê-lo.

Verdade é que o dispêndio de organismos internos (universidades) e externos (agências de fomento) na aquisição e provisão de tecnologia para o meio acadêmico constitui, reconhecidamente, fonte de pressão para seu uso. Tal investimento é resultado das políticas adotadas por esses organismos, como se pode observar a seguir.

Pressões políticas

As questões ligadas a pressões políticas estão intimamente relacionadas com as pressões econômicas. Como observa Line (1989, p. 11), "pressões econômicas no setor público, no Reino Unido pelo menos, não são mais do que pressões políticas exercidas em termos econômicos".

O destaque para a citação visa apenas reforçar a atenção para as razões políticas que, via de regra, sublinham questões econômicas. O estudo identificou diferenças significativas entre pesquisadores brasileiros e ingleses nesse ponto, as quais estão íntima e obviamente relacionadas com os modelos administrativos adotados pelo governo dos dois países e que não são objeto dessa discussão. Enquanto no Brasil há um reconhecimento do papel das decisões tanto governamentais quanto institucionais (universitárias) na provisão de tecnologia para o meio ambiente acadêmico, ingleses só reconhecem o papel das universidades.

Identificou-se uma avaliação positiva das iniciativas dentro das universidades nos dois países, a despeito de diferenças regionais percebidas no Brasil (pesquisadores de instituições da região Sudeste relataram um alto grau de satisfação com a provisão de tecnologia nas suas instituições, diferentemente de alguns pesquisadores do Nordeste). De fato, levantou-se a opinião comum de que as estratégias adotadas pelos tomadores de decisão nas universidades, no sentido de prover infra-estrutura tecnológica para pesquisadores, constituem fatores positivos que afetam o uso dessas tecnologias.

Com relação às pressões decorrentes de políticas governamentais, pesquisadores brasileiros destacaram a criação da RNP, a disponibilidade de dados socioeconômicos por instituições governamentais tais como Ipea e IBGE, a prioridade dada ao meio ambiente acadêmico para acesso à Internet, o suporte dado pelas agências federais de fomento à pesquisa e o estabelecimento de agências de fomento à pesquisa nos estados - FAP's. Como nas pressões econômicas, essas decisões favoráveis à provisão de tecnologia têm sido interpretadas pelos pesquisadores como expectativa para o seu uso.

Resumindo, resultados de estudo recente de cientistas sociais no Brasil e no Reino Unido confirmam que fatores ambientais, tais como pressões sociais, econômicas e políticas têm influência sobre a adoção e o uso de tecnologias de informação para comunicação entre pesquisadores. Mais que isso, esse uso crescente da comunicação eletrônica tem provocado mudanças no processo de comunicação científica propriamente dito, na medida em que suscita alterações nas interações dentro das comunidades científicas.

Aqui se faz importante destacar as *similaridades* de opiniões e experiências identificadas pelo estudo nos dois grupos estudados (economistas e sociólogos), e nos dois países (Brasil e Inglaterra), a despeito das diferenças

quantitativas já mencionadas. Tais similaridades incorporam a essas questões aspecto importante para uma busca ainda mais persistente de evidências. Também há que se ter em mente os que não responderam a pesquisa, em especial aqueles que não aceitaram ser entrevistados, provavelmente não-usuários de tecnologia, e que, dessa forma, não puderam ser ouvidos.

Mudanças no processo de comunicação científica

A passagem do meio impresso para o meio eletrônico no sistema de comunicação entre pesquisadores foi analisada por Hurd (1996), tendo como base o modelo de Garvey e Griffith para o sistema de comunicação científica. Tal modelo foi visualizado pela autora como ponto de partida do qual mudanças no processo podem ser observadas. Com base em mudanças recentes no uso de tecnologia por cientistas naturais, a autora propõe um modelo que ilustra um sistema de comunicação inteiramente eletrônico, embora observe que, naquele momento, o sistema apoiado no meio eletrônico coexistia com o sistema fundamentado no meio impresso.

A coexistência dos meios impresso e eletrônico constitui, de fato, o novo paradigma no sistema de comunicação científica. O meio eletrônico constitui no momento - e assim tende a permanecer por muito tempo ainda - um complemento para o meio impresso. O estudo relatado na seção anterior discutiu a questão da substituição/complementação do meio eletrônico em relação ao meio impresso. De acordo com as opiniões dos pesquisadores estudados e com outros resultados de pesquisas anteriores reportados na literatura, embora algumas fases do processo de comunicação científica devam, na verdade, ser totalmente substituídas pelo meio eletrônico, o processo como um todo deve permanecer híbrido por muito tempo, mesmo em áreas como as ciências naturais, em que o uso de tecnologias de informação vem sendo adotado de forma crescente e intensa. As quatro principais diferenças observadas em cada estágio do processo são comentadas a seguir.

Primeiramente, nos estágios iniciais do processo, quando contatos informais são proeminentes, mudanças significativas são percebidas. O correio eletrônico, em certa medida introduzido recentemente no meio ambiente acadêmico, já se tornou um recurso bem-estabelecido que vem sendo usado por pesquisadores de todos os campos do conhecimento para comunicação. Embora haja os que resistam, estes, além de se sentirem sob pressão para fazer uso de comunicação eletrônica, reconhecem que o não uso pode marginalizá-los na comunidade.

Em segundo lugar, mudanças significativas têm sido percebidas em relação à preparação e submissão de manuscritos para publicação. Há con-

senso de que o uso de computadores e redes eletrônicas tem sido de grande valia nesta etapa do processo. Tarefas como preparar um texto, compilar dados, realizar cálculos e análises estatísticas, trocar diferentes versões de manuscritos com colegas para discussão dos mesmos, etc., têm sido gradual e irreversivelmente substituídas pelo meio eletrônico. Também a submissão de versões eletrônicas de artigos de periódicos para publicação tem se tornado lugar comum, visto que já constituem uma expectativa da maioria dos editores. Esses resultados são consistentes com os resultados reportados por Schauder (1994), Cohen (1996) e McKnight e Price (1998), por exemplo, que incluem pesquisadores de diferentes países e/ou diferentes áreas do conhecimento.

Em terceiro lugar, há o processo de revisão pelos pares, no qual o impacto do uso de tecnologia vem sendo observado com relação à questão da dinâmica potencializada pelo processo via redução do tempo gasto com impressão, reprodução, postagem, etc. Até o momento, porém, cientistas sociais no Brasil e na Inglaterra não esperam mudanças revolucionárias nesse processo, enfatizando a necessidade do mesmo em periódicos eletrônicos. Esses aspectos também foram observados nos estudos de Hurd, Weller e Crawford (1996), entre cientistas naturais. Na medida em que a demora no processo tem sido um dos aspectos mais cruciais do sistema de comunicação, como observado desde o estudo de Garvey, e no caso do uso de comunicação eletrônica poder de fato abreviá-lo, há que se reconhecer a contribuição da tecnologia para a melhoria do sistema como um todo. Vale lembrar que a questão da demora pelos avaliadores em dar parecer não necessariamente pode estar sendo influenciada pela tecnologia *per se*. No entanto, a facilidade propiciada pelo uso dessa tecnologia pode e tem, de fato, contribuído nesse aspecto também.

Finalmente, a questão da publicação do produto final propriamente dito: livros e periódicos. O prestígio dessas fontes de informação em meio impresso parece continuar inabalável. Pesquisadores dos mais diferentes campos do conhecimento ainda preferem as fontes de informação familiares e bem estabelecidas dentro da comunidade científica, conforme resultados do estudo de cientistas sociais e relatos de Budd e Connaway (1997) e Speier e outros (1999) nos Estados Unidos, e os estudos da Royal Society (*The scientific...*, 1993) e McKnight e Price (1998) no Reino Unido. Além disso, há a questão dos aspectos ergonômicos do meio eletrônico que exerce forte influência na rejeição ao uso de fontes eletrônicas formais de informação.

Em suma, observa-se uma mudança de paradigma no sistema de comunicação científica como resultado do uso crescente de tecnologias da informação. No entanto, mudanças que podem ser observadas no processo de comunicação propriamente dito não ocorrem na mesma medida em seus

diferentes estágios. Observado desde os aspectos mais informais (discussão com colegas, preparação de manuscritos) aos mais formais (publicação), a substituição diminui, enquanto que a complementaridade aumenta. Isso é, do ponto de vista da comunicação informal, o meio eletrônico vem se tornando imprescindível; com relação aos aspectos formais, especialmente no que concerne ao produto final, o meio eletrônico tem sido um complemento que pode gradual e eventualmente substituir o periódico científico mas não o livro, num futuro próximo. De fato, o periódico eletrônico tem sido visto como a solução para uma série de questões como, por exemplo, a difusão de informação em comunidades muito pequenas.

A complementaridade desses dois meios (impresso e eletrônico), principalmente em relação à publicação de fontes formais de informação, fez surgir um modelo de publicação paralelo, que combina a utilização dos mesmos. Dessa forma, o modelo que ilustra as interações dentro de um sistema inteiramente firmado no meio impresso, como apresentado por Garvey e Griffith, não mais existe. Por outro lado, um modelo inteiramente apoiado no meio eletrônico, tal como proposto por Hurd, não ilustra as interações dentro do sistema como elas realmente ocorrem, isso é, ainda não existe. Assim sendo, a coexistência dos dois meios induziu à proposição de um modelo híbrido de comunicação da pesquisa (Figura 1), que parece ilustrar de forma mais real as interações tal como acontecem neste final do século XX.

Conclusão

Comunicação científica constitui tópico importante dentro da Ciência da Informação. O estudo de diferentes comunidades científicas e do processo de comunicação dentro das diversas divisões do conhecimento, vem contribuindo para a formação e o enriquecimento tanto do corpo de conhecimento como da definição de paradigmas⁸ da área. Alguns pontos abordados neste texto visam contribuir para o destaque de questões importantes para estudo.

Primeiro, a questão do estudo de comunidades. A comunidade, como conceito, precisa receber atenção mais acurada na literatura. Christine Borgman, em conversa com esta autora, considerou que se trata de um con-

Há quem considere que disciplinas das Ciências Sociais como a Ciência da Informação, principalmente por serem incipientes, não são paradigmáticas. A noção é plenamente discutível. Como definido por Meadows, paradigmas constituem "uma estrutura conceptual envolvendo teoria e prática, a qual provê aos pesquisadores diretrizes sobre que problemas merecem investigação e como os mesmos devem ser solucionados". Destarte, a contribuição de estudos em comunicação científica tem sido de vital importância para o crescimento epistemológico da área.

ceito *impossível* de ser definido. Como discutido na seção *Comunidades científicas: uma definição em Ciência da Informação* deste texto, a noção encontra eco em outras áreas do conhecimento nas quais o conceito vem sendo usado por pelo menos dois séculos. Por isso mesmo, parece importante e necessário o cuidado na definição do mesmo em trabalhos que abordam o tema, ao invés da simples adoção e uso do mesmo.

Segundo, a importância dos estudos de diferenças no padrão de comunicação entre cientistas e estudiosos, que vem contribuindo de forma decisiva e crescente para o corpo de conhecimento não só da Ciência da Informação mas também de áreas como a Sociologia da Ciência. Mais recentemente, mudanças introduzidas nas interações dentro das comunidades científicas e no processo de comunicação científica, em função do uso de computadores e redes eletrônicas para comunicação de pesquisa, têm apontado para mudanças paradigmáticas na área. Trata-se de questão importante a ser acompanhada de perto, especialmente em estudos longitudinais e em profundidade que possam apresentar evidências mais significativas dessas mudanças.

Terceiro, a proposição do modelo que hoje traduz as relações e interações dentro do sistema de comunicação científica. A introdução de novas tecnologias de informação levaram à proposição de um modelo *híbrido* do processo de comunicação científica, em que a coexistência dos meios impresso e eletrônico constituem fator fundamental. Tal modelo ilustra como as diferentes funções do processo vêm sendo substituídas ou complementadas pelo uso de novas tecnologias. Isto porque, embora um modelo totalmente baseado no meio impresso não mais exista, um outro totalmente firmado no meio eletrônico parece ainda longe de ocorrer, em qualquer área do conhecimento. Vale reforçar que a participação de cada um dos dois meios no modelo difere em relação às etapas dentro do processo, mas pode se diferenciar, também, com relação à área do conhecimento. Sendo assim, estudos de comunicação científica enfocando o uso de comunicação mediada por computador, em diferentes campos do conhecimento, oferecem um campo de trabalho fértil para estudiosos da Ciência da Informação.

Finalmente, a relação entre o uso de novas tecnologias para comunicação de pesquisa e as interações dentro de comunidades científicas. Resultados de pesquisa recente entre cientistas sociais sugerem que um dos principais impactos do uso de computadores e redes eletrônicas para comunicação de pesquisa é o aumento da dinâmica nas interações (com os pares - interações sociais - e com os recursos de informação) dentro das comunidades científicas. Ora, se as interações *sociais* sublinham o desenvolvimento do conhecimento, tal como sugerido por Crane; se a pesquisa científica é atada com interações sociais, tal como observado por Meadows; ou, ainda, se o cognitivo e o social são irreparavelmente ligados, como proposto por Pinch,

poder-se-ia pensar no impacto do uso de novas tecnologias para comunicação de pesquisa sobre o desenvolvimento do conhecimento propriamente dito?

Referências Bibliográficas

- ANDERSON, Derek J., KIKKAWA, Jiro. Development of concepts. *In: KIKKAWA, Jiro, ANDERSON, Derek J. (eds.) Community ecology: pattern and process*, London : Blackwell, p. 3-16,1986.
- BELL, Collin, NEWBY, Howard. *Community studies: an introduction to the sociology of the local community*, London : George Allen and Unwin, 1971.
- BORGMAN, Christine L. Editor's introduction. *In: BORGMAN, Christine L. Scholarly communication and bibliometrics*. Newbury Park : Sage, 1990, p. 10-27.
- BUDD, John M., CONNAWAY, Lynn S. University faculty and networked information: results of a survey. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 48, n. 9, p. 843-852,1997.
- COHEN, Anthony P. *The symbolic construction of community*. London : Routledge, 1989.
- COHEN, Joel. Computer mediated communication and publication productivity among faculty. *Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy*, v. 6, n. 2/3, p. 41-63,1996.
- COVI, Lisa, KLING, Rob. Organizational dimensions of effective digital library use: closed rational and open natural systems models. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 47, n. 9, p. 672-689, 1996.
- CRANE, Diana. *Invisible colleges: diffusion of knowledge in scientific communities*. Chicago ; London : University of Chicago Press, 1972.
- EASON, Ken *et al.* *A comparative analysis of the role of multi-media electronic journals in scholarly disciplines: final report*. Loughborough: HUSAT Research Institute; Department of Human Sciences. Loughborough University, 1997.
- ELLIS, David, COX, D. HALL, K. A comparison of information seeking patterns of researchers in the physical and social sciences. *Journal of Documentation*, v. 49, n. 4, p. 356-369,1993.
- FUCHS, Ira H. Networked information is not free. *In: PEEK, Robin P., NEWBY, Gregory B. Scholarly publishing: the electronic frontier*, Cambridge, MA : The MIT Press, p.165-180,1996.

- GARVEY, William D., GRIFFITH, Belver G. Communication and information processing within scientific disciplines: empirical findings. In: GARVEY, William D. *Communication: the essence of science*. Oxford : Pergamon Press, p. 127-147, 1979.
- GARVEY, William D., NAN, Lin, NELSON, C. E. Communication in the physical and the social sciences. *Science*, v. 170, n. 3963, p. 1166-1173, 1970.
- GRIFFITH, Belver C. Understanding science: studies in communication and information. In: BORGMAN, Christine L. (ed.) *Scholarly communication and bibliometrics*. Newbury Park : Sage, p. 31-45, 1990.
- HURD, Julie M. Models of scientific communication systems. In: CRAWFORD, Suzan Y., HURD, Julie M., WILLER, Ann C. *From print to electronic: the transformation of scientific communication*. Medford, NJ: Information Today, p. 9-33, 1996.
- HURD, Julie M., WELLER, Ann C., CRAWFORD, Susan Y. The changing scientific and technical communications system. In: CRAWFORD, Suzan Y., HURD, Julie M., WELLER, Ann C. *From print to electronic: the transformation of scientific communication*. Medford, NJ : Information Today, p. 97-114, 1996.
- HURYCH, J. After Bath: scientists, social scientists, and humanists in the context of online searching. *The Journal of Academic Librarianship*, v. 12, n. 3, p. 158-165, 1986.
- KAMNER, Noam, BRAUNSTEIN, Yale M. Bibliometric analysis of the impact of Internet use on scholarly productivity. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 49, n. 8, p. 720-730, 1998.
- KUHN, Thomas S. *The structure of scientific revolutions*. 2. ed., enlarged. Chicago; London : The University of Chicago Press, 1970.
- LAZINGER, S. L., BAR-ILAN, J., PERITZ, B. C. Internet use by faculty members in various disciplines: a comparative case study. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 48, n. 6, p. 508-518, 1997.
- LINE, M. B. Education and training for the book and information world. *Serials*, v. 2, n. 3, p. 11-18, 1989.
- LINE, M. B. *Investigation into information requirements of the social sciences: information requirements of researchers in the social sciences*. Bath : Bath University Library, 1971. 2v. (Research report, 1).
- MCKNIGHT, C. PRICE, Sheila. *Authors and electronic journals*. London: The British Library Board, 1998. (British Library Research and Innovation Report, 126).
- MEADOWS, A. J. *Communicating research*. San Diego: London : Academic Press, 1998.

- MEADOWS, A. J. General overview: keynote address. In: FEENEY, M. MERRY, K. (eds.) *Information technology and the research process*. Proceedings of a Conference held at Cranfield Institute of Technology, UK, 18-21 July 1989, London : Bowker-Saur, p. 1-13,1990.
- PINCH, Trevor. The sociology of the scientific community. In: OLBY, R. C. (ed.) *Companion to the history of modern science*. London; New York : Routledge, p. 87-97,1990.
- SCHAUDER, Don. Electronic publishing of professional articles: attitudes of academics and implications for the scholarly communication industry. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 45, n. 2, p. 73-100,1994.
- SHOHAM, Snunith. Scholarly communication: a study of Israeli academic researchers. *Journal of Librarianship and Information Science*, v. 30, n. 2, p. 113-121,1998.
- SKELTON, B. Scientists and social scientists as information users: a comparison of results of science user studies with the investigation into information requirements of the social sciences. *Journal of Librarianship*, v. 5, n. 2, p. 138-156,1973.
- SNOW, C. P. *The two cultures and the scientific revolution*. Cambridge : The University Press, 1959.
- SPEIER, Cheri, PALMER, Jonathan, WREN, Daniel, HAHN, Susan. Faculty perceptions of electronic journals as scholarly communication: a question of prestige and legitimacy, *Journal of the American Society for Information Science*, v. 50, n. 6, p. 537-543,1999.
- THE SCIENTIFIC, technical and medical information system in the UK: a study on behalf of the Royal Society, The British Library and The Association of Learned and Professional Society Publishers. London : Royal Society, 1993.
- VOORBILJ, Henk J. Searching scientific information on the Internet: a Dutch academic user survey. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 50, n. 7, p. 598-615,1999.

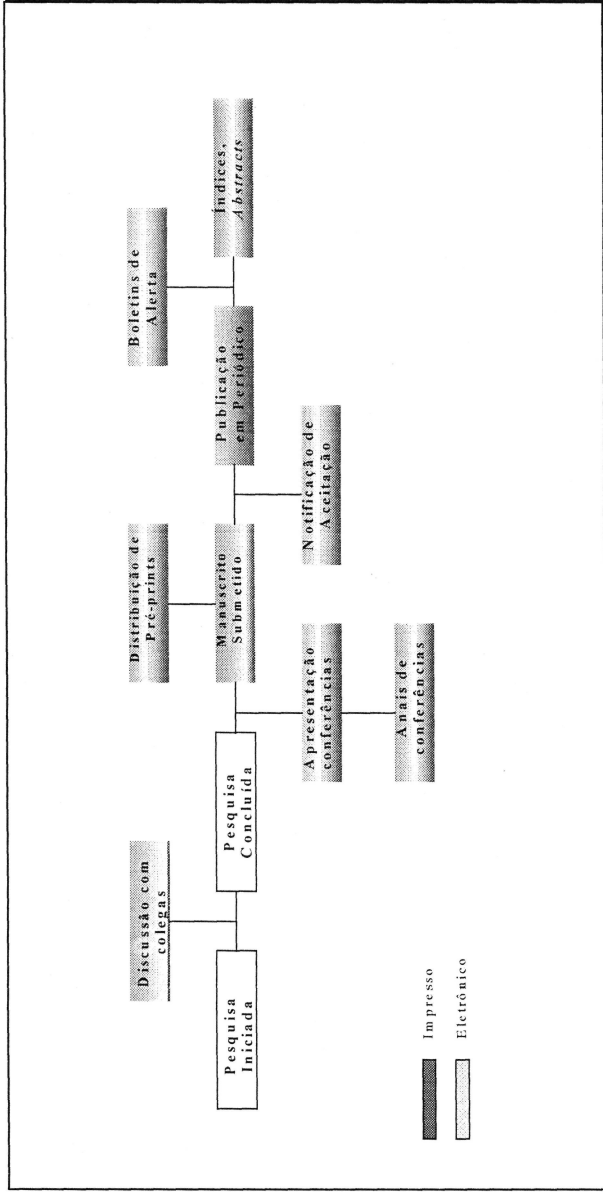


Figura 1

Adaptação do modelo de comunicação científica de Garvey e Griffith para um ambiente impresso e eletrônico