



ASPECTOS COMUNICACIONAIS DA C&T: NOVAS E VELHAS QUESTÕES

Desirée Cipriano Rabelo

Doutora em Comunicação Social

Universidade Federal do Espírito Santo

1 INTRODUÇÃO

A popularização da ciência tem merecido cada vez mais atenção dos pesquisadores, comunicadores e educadores. Multiplicam-se os esforços em prol dessa tarefa, cujo objetivo não se esgota no ensino dos fundamentos da Física ou da Química mas também supõe a formação de uma massa crítica. Esses, porém, são apenas alguns dos aspectos de comunicação decorrentes das atividades de C&T. Antes de produzir resultados, a ciência produz questões. Ademais, deve produzir a circulação das perguntas e das respostas obtidas, por meio de um amplo e complexo processo. Sempre foi assim. Dos diálogos dos gregos aos tradicionais *journals* ou novas revistas eletrônicas, distintas formas de comunicação avançam par a par com a ciência, em quantidade e qualidade.

Podemos, pois, falar de um grande sistema de comunicação¹ com vários elementos: a natureza mesmo (de onde os pesquisadores buscam seus objetivos de investigação), os cientistas (que formam uma comunidade com características próprias), os divulgadores (incluindo os meios de comunicação) e a sociedade (em geral ou em grupos específicos). Entre esses elementos se estabelecem relações que terminam por definir as características da produção científica e do desenvolvimento tecnológico de determinado momento histórico.

Contudo, na sociedade contemporânea, tais relações tornaram-se mais complexas. E alguns atores (não necessariamente novos) passaram a ser decisivos na construção dos sistemas nacionais de C&T. É o caso dos parlamentares, das instituições financiadoras ou

¹ Considerada aqui como "processo que relaciona comunidades, sociedades intermediárias governos e cidadãos na participação e tomadas de decisões conjuntas diante dos estímulos e fatores que, de maneira permanente, se apresentam a esses ambientes sócio-econômicos (implica, também, uma forma de transversalidade social e interação dinâmica, em uma rede de relações de pessoas e grupos onde medeiam e intervêm outros elementos, espaços, fatores, mecanismos, conteúdos e instituições que concorrem em distintas formas nas manifestações de comunicação (Alfonso, 1996:36)

gestoras, e das empresas privadas. Para garantir o diálogo ou a negociação de interesses entre as partes, mecanismos de comunicação são criados ou aperfeiçoados. Este trabalho trata de alguns aspectos da evolução científica e tecnológica, sobretudo a partir do processo de comunicação que lhe é próprio, identificando novas estratégias e recursos comunicacionais, suas origens e impactos. A análise reforça a necessidade de interação, divulgação e debate com todos os segmentos sociais, e não apenas com os especializados, sobre as possibilidades, as conseqüências e os desdobramentos da C&T.

2 NOVOS ENFOQUES SOBRE A ATIVIDADE CIENTÍFICA

O início desse peculiar sistema de comunicação ocorre seguramente com o diálogo estabelecido entre o investigador e a realidade ou, mais precisamente, seu objeto de estudo. Como em qualquer outra relação, fatores pessoais, sociais, econômicos e até políticos determinam essa aproximação. Questões como a intuição ou sorte também devem ser considerados (e, na ciência, falamos em *serendipidade*: aptidão ou faculdade de fazer descobrimentos acidentalmente). Nesses casos, porém, segue válida a observação de Pasteur: a sorte só favorece as mentes mais preparadas.

Trata-se de uma relação dinâmica. No entanto, hoje soa ingênua a antiga tese de que se no início o cientista guia a pesquisa, logo em seguida ele passaria a ser guiado por ela. Kreimer (1998), por exemplo, lembra que a possibilidade de publicação (ou da obtenção de uma patente, acrescentamos) opera como um elemento direcionador, em termos cognitivos, da própria investigação. De todas as formas, a realidade impõe limites, condições e impulsiona os resultados: um estudioso só pode propor um problema a partir dos conhecimentos de sua época e, cada vez mais, dos recursos financeiros disponíveis - o que é decorrente, entre outras coisas, das políticas públicas para o setor.

O debate sobre tais aspectos só tomou corpo após a segunda metade do século XX quando foi possível superar a visão da atividade científica apenas a partir dos contextos da descoberta e da justificação. Tal abordagem, proposta por Reichenbach² e aceita durante décadas sem objeções, excluía a reflexão epistemológica e seu objeto de interesse era a composição da estrutura clássica das grandes obras e as teorias já formuladas (Echeverría,

1 Trabalho apresentado no Núcleo de **Comunicação Científica e Ambiental**, XXVI Congresso Anual em Ciência da Comunicação, Belo Horizonte/MG, 02 a 06 de setembro de 2003.

1995). Tratava-se de uma reflexão filosófica posterior, onde se reconstruía o conhecimento científico mas não sua prática e os diversos fatores que o afetavam. Essa concepção linear alterou-se principalmente a partir dos anos 60. As tentativas de relacionar a Filosofia da Ciência com a História e a Sociologia culminaram na obra de Tomas Khun.³ Não era possível mais desconsiderar as diversas mediações e complexidades a atividade científica e centrar-se apenas nos resultados finais.

Na busca dos valores que influenciavam o fazer científico, Robert Merton (1979)⁴ apontou alguns imperativos institucionais que, assumidos como obrigações pelos pesquisadores, constituíam-se no Ethos da Ciência e garantiam o seu êxito. Eles seriam: o *comunalismo* (o dever de colocar em comum as conquistas pessoais), o *universalismo* (o uso dos mesmo critérios para julgar os pares); o *desinteresse* (a busca do avanço do conhecimento acima das demais motivações) e o *ceticismo organizacional* (a sistemática desconfiança e rigidez diante dos novos conhecimentos).

Outro problema resultante da antiga abordagem reducionista, segundo Echeverría (1995:53), é que boa parte dos processos de comunicação do conhecimento científico (o ensino, a interação entre os investigadores, a recepção dos descobertas e os debates entre teorias contrapostas, etc.) eram deixados de lado por epistemólogos. Na busca de uma nova sistematização para o assunto, Echeverría propôs a existência quatro contextos necessários para a realização da ciência: **inovação** (contexto das descobertas e invenções), **avaliação** (justificação), **aplicação** e **educação** (a transmissão seletiva da ciência, por revistas especializadas e congressos, ou de forma mais ampla nas escolas ou nos meios de comunicação). Neste sentido, a atividade científica seria o resultado direto da inter-relação desses quatro contextos. Echeverría defende, ainda, sistemas de valores distintos para cada um deles, de acordo com seus objetivos e características, cenários e épocas, culturas e disciplinas. No contexto da educação, por exemplo, a comunicação seria um valor básico.

Portanto, nas últimas décadas multiplicam-se os espaços de reflexão e debate sobre os vários aspectos que interferem na atividades científico-tecnológicas, suas interações e desdobramentos. Da mesma forma, tornam-se foco de análise as agências de avaliação, as políticas de C&T, as normas de conduta das comunidades científicas e os sistemas de

² Em 1938, no livro *Experience and prediccion*.

³ The structure of scientific revolutions (Chicago: University of Chicago Press. 1962)

remunerações e prêmios, além das práticas de comunicação. Ainda que pareça menos perfeita que no idealismo proposto por Merton, a face privada da ciência revelada a partir dos novos estudos, é necessária e decisiva para o avanço da C&T.

Na sociedade atual, a investigação científica e o desenvolvimento tecnológico transformaram-se em um grande e dispendioso negócio. Áreas como Biotecnologia, Farmacologia ou produção de novos materiais fazem circular milhões de dólares e, cada vez de forma mais decisiva, são as empresas que assumem os custos de desenvolvimento tecnológico enquanto o Estado passa a ter sobretudo um papel regulador. Nesse contexto, se um cientista revela imediatamente suas conquistas, garante o trunfo da novidade, dos prêmios, patentes e publicidade. Mas, a pressão por resultados pode provocar a economia de testes e cuidados contra possíveis conseqüências. Além disso, outro fator passou a alterar as rotinas das pesquisas, por exemplo na área de fármacos: a crescente prática de espionagem de dados e informações produzidos por grupos concorrentes. É a corrida - nem sempre lícita - para colocar um novo produto no mercado.

Essa situação pode comprometer o exercício de especulação desinteressada - historicamente responsável por importantes descobertas? Ou mudar as regra do jogo do tradicional sistema de comunicação do mundo científico? Em termos. O avanço do conhecimento científico (e, de certa forma, sua aplicação econômica - a inovação) só se explica por sua metodologia, pelo ceticismo organizado que exige a apresentação dos procedimentos de pesquisa e dos resultado obtidos para os próprios pares. A essa série de procedimentos dos pesquisadores entre si denominamos comunicação primária. Os principais suportes nesse nível são as comunicações em congressos, os *papers* publicados em *journals* e revistas especializadas. Portanto, a publicidade faz parte do processo de validação e verificação da ciência que, distintamente de outras áreas, busca conseguir o mais amplo consenso possível. O que significa que a "investigação que não pode ser objeto de um artigo publicado em uma revista especializada simplesmente não existe", afirma Kreimer (1998:56) repetindo aqui a velha máxima das ciências naturais: "publish or perish".

Segundo Epstein (1998), em termos semânticos e semiológicos, na comunicação primária os cientistas recorrem sobretudo a uma linguagem referencial, denotativa, utilizando símbolos unívocos e construindo um verdadeiro idioleto. Com valores próprios dos

⁴ *Social Studies* (NY: Free Press, 1967)

1 Trabalho apresentado no Núcleo de **Comunicação Científica e Ambiental**, XXVI Congresso Anual em Ciência da Comunicação, Belo Horizonte/MG, 02 a 06 de setembro de 2003.

pesquisadores, essa comunicação está marcada por uma concepção de tempo peculiar (normal da investigação) e submete-se, ainda, à normalização por critérios internos e ao controle de qualidade (revisão dos pares ou *peer per view*). Mais recentemente, ganham força nesse âmbito, os meios telemáticos e, como veremos, a própria mídia massiva. De todas as formas, o aperfeiçoamento dessa comunicação entre pares contribui para a evolução do conhecimento. Já a relação entre os científicos e o público constitui-se o segundo momento, conhecido como comunicação secundária ou divulgação.

3 COMUNICAÇÃO PRIMÁRIA: NOVAS E VELHAS QUESTÕES

Para Yriart, Marro & Dellamea (1990), dificilmente se pode questionar essa natureza pública da ciência, proposta pelo filósofo Mario Bunge em 1968. E essa busca se relaciona sobretudo com a publicação de artigos, instrumento que permite verificar ou falsear os resultados e conclusões do trabalho. Mas trata-se de um mecanismo imperfeito, alertam os autores: *"En tanto no es absolutamente eficaz para detectar el fraude, ni suficiente estanco para impedir el plagio de trabajos ineditos, ni suficiente imparcial para asegurar la publicación de resultados y conclusiones que invalidan las ideas de los propios jueces"*.

Porém, eles próprios contestam cada uma dessas limitações lembrando, por exemplo, que o próprio fato de dar publicidade às fraudes ajuda a desvendá-las. Basta observar o ceticismo com que foi recebida a informação divulgada pela imprensa mundial, em dezembro de 2002, sobre o primeiro clone humano, supostamente obtido pela empresa Clonaid, ligada ao Movimento Raeliano. Às revelações da existência do nascimento desse e de novos clones seguiram-se solicitações de provas da experiência e análises dos resultados - o que nunca ocorreu.

A despeito dos problemas, ainda hoje a publicação dos resultados segue sendo a inspiração, a bússola que guia novas investigações. E, embora a publicação possa parecer o "último elo do processo", a realidade não é tão simples, ressalta Kreimer. Muitas vezes "interesses externos" afetam o tempo peculiar da ciência ou, pelo menos, o da divulgação de resultados. Como recorda o autor (1998), o que aparece em um paper não é uma simples narração dos fatos, mas sim a reconstrução da realidade, cuidadosamente negociada entre os



investigadores, valorizando os feitos positivos e esquecendo os erros ou ajustes. O passo seguinte, continua, é buscar onde publicar, o que também não é fortuito, mas sim direcionado para as revistas científicas de maior prestígio.

Assim, a publicação de *papers* como processo de validação segue em vigor, mas acrescida de algumas novidades e velhas dificuldades não resolvidas. Revuelta (1998), por exemplo, aponta um dos problemas mencionados pelos próprios editores das publicações científicas: o chamado "colégio invisível", formado por revisores, não está isento de preconceitos e vícios e esses se voltam principalmente contra os artigos escritos por pesquisadores do sexo feminino, de origem não anglo-saxônica ou de países emergentes. No entanto, se o sistema de revisão por pares não é totalmente objetivo ou seguro, segundo Revuelta (1998:14) ainda vale a afirmação feita pela revista "Nature" de que ele "*é como o Vesúvio: o aceitamos inclusive sabendo que nunca será totalmente seguro*" [tradução nossa].

As revistas científicas eletrônicas são responsáveis por algumas das novas questões. Um exemplo é o anúncio, para o final de 2003, de "Plos Biology" - um novo *journal* eletrônico de acesso livre. Segundo os seus idealizadores, a publicação será controlada e administrada por cientistas e preservará características como revisão por pares e padrões de produção rigorosos (Leite, 2003). O objetivo da iniciativa seria implementar um novo padrão editorial para tornar os trabalhos publicados imediatamente disponíveis on-line, sem restrições para uso ou para redistribuição subsequente. Esse milagre será realizado, explica Marcelo Leite, editor de Ciência da Folha de S. Paulo, cobrando-se uma taxa estimada em US\$ 1.500 por peça dos autores dos artigos. Segundo o jornalista, ainda que já seja comum os cientistas custearem parcialmente a publicação de seus trabalhos (por exemplo, quando há imagens coloridas), "*a taxa decerto encareceria ainda mais uma atividade que, ao menos no Brasil, já vive carente de recursos*". Além disso, acrescentamos, o novo critério "pagar para publicar" altera drasticamente uma das regras primeiras do mundo científico.

Outra discussão ainda longe do consenso refere-se à utilização das práticas de publicidade e marketing nos veículos de comunicação primária. Como as revistas científicas precisam de prestígio, elas buscam melhorar seus mecanismos de interação com os meios massivos aos quais interessa a novidade e também o prestígio. Quanto mais vezes as publicações especializadas se transformarem em fontes, em referências, maior importância terão, o que vale dizer que haverá mais competição entre os cientistas para publicar nelas. O



resultado desses interesses comuns entre os veículos científicos e os meios de massa foi o surgimento de mecanismos como a "política de embargo" e a distribuição de comunicados à imprensa onde os *papers* - pelo menos aqueles capazes de despertar interesse do público - já se encontram traduzidos em linguagem acessível. Dito de outra forma, os próprios *journals* se incumbem de realizar o trabalho do jornalista científico.

Em um artigo sobre esse assunto, Ribas (1998:38) afirma que, devido à busca de mais e melhor cobertura da imprensa, as revistas científicas terminaram por assumir os mesmos valores dos meios de comunicação de massa. Não por casualidade, afirma a autora, quatro das revistas científicas mais utilizadas pelos jornalistas dispõem de departamentos de imprensa que regularmente enviam relises aos principais veículos de todo o mundo. Relises que, segundo a autora, "vendem" os trabalhos publicados. E, para tornar seus "produtos" atrativos e garantir a publicidade, essas revistas recorrem à distintas estratégias, entre elas o sensacionalismo - costumeiramente a principal crítica reservada à cobertura jornalística dedicada à ciência.

Ainda no cenário das publicações, multiplicam-se as versões eletrônicas, algumas delas com características distintas das tradicionais, como a não obrigatoriedade da revisão pelos pares. As próprias instituições científicas também intensificam os esforços de divulgação de suas atividades e, aproveitando as possibilidades oferecidas pelas novas tecnologias de informação, buscam facilitar o trabalho dos jornalistas e divulgadores em geral. São situações novas, cujos resultados ainda precisam ser avaliados.

4 COMUNICAÇÃO SECUNDÁRIA: A BUSCA DA TRANSCODIFICAÇÃO

As características da comunicação primária são, pois, bastante distintas o que pode acarretar problemas com o trânsito desse nível para o da comunicação secundária. Mas deve-se sublinhar que os processos não estão isolados, muitas vezes se mesclam e configuram campos de estudos, teorias e práticas onde, a partir da ciência da comunicação, se discutem questões lingüísticas, semânticas, culturais, etc (Epstein,1998).

A transformação radical e profunda que a ciência e a tecnologia têm produzido e seguem produzindo na sociedade atual torna urgente e necessária uma interação maior entre o



público e os temas especializados. Por todos esses fatores, muitos cientistas tomaram a divulgação como uma parte importante de seu trabalho. Por meio de livros, da imprensa ou de conferências, eles buscam despertar a curiosidade do público, oferecendo-lhe instrumentos para a compreensão de seu próprio mundo. Aqui, os meios de comunicação massivos ganham destaque, especialmente o Jornalismo Científico

Como se trata de uma comunicação dirigida a leigos, faz-se necessária a tradução do dialeto científico para uma linguagem comum. Ou a transcodificação, segundo Yriart, Marro & Dellamea (1990), pois se trata da busca de novos códigos. Para esses autores, tal transcodificação ocorre em dois os níveis: o léxico e local (mecanismos de omissão, substituição e ampliação), e o global (passagem de informação de uma superestrutura argumentativa do *paper* à do tipo narrativo da notícia). Tarefa essa que, segundo eles, deve ser realizada numa colaboração entre cientistas e jornalistas pois implica um processo de idas e voltas, de uma linguagem à outra. O objetivo final é obter um formato jornalístico que preserve os conteúdos da ciência mas os expresse numa linguagem compreensível para o público leigo.

Além do jornalismo científico, outros mecanismos como museus e a educação formal são outras estratégias utilizadas para tornar a ciência conhecida pela sociedade. Os museus, muitos deles agora denominados "casas da ciência", vivem um momento de plena expansão, graças principalmente à utilização de métodos interativos de ensino-aprendizagem (facilitados pelas novas tecnologias). E passam a cumprir um papel importante não apenas junto aos estudantes mas também para a população em geral.

Uma breve análise comprova que as mudanças "recentes e previsíveis" em C&T, usando aqui a expressão de Calvo Hernando (1988), são tão profundas que devem ser discutidos de forma mais ampla possível - o que significa mais conhecimento - ou seja, mais comunicação. Em uma civilização global, que defende profundamente da ciência e tecnologia, não compreender o que elas são e representam é uma receita para o desastre - alerta Sagan (1996): "Antes ou depois essa mescla inflamável de ignorância e poder vão explorar em nossa cara". Além disso, outro desafio da própria divulgação científica, segundo Calvo Hernando (1988: 28) é de promover a adaptação:



Para millones de personas será difícil adaptarse a los cambios y por esta razón los medios informativos deben abocarse al cumplimiento de un programa gigantesco de instrucción prospectiva que las sociedades humanas deben realizar en una escala sin precedentes hasta ahora. Estamos ante una verdadera transformación, que no es sólo de orden técnico, sino que afecta a los sistemas de pensamiento, a los valores, a las formas de comunicación, a las relaciones humanas y sociales, al trabajo y al descanso.

Com tais desafios, a comunicação secundária vive uma tendência de desdobramentos e especializações, com propostas e metodologias, instrumentos específicos, de acordo com os diferentes públicos. As muitas possibilidades de comunicar a ciência não são excludentes: são distintos os segmentos e os objetivos a serem alcançados. Além disso, torna-se cada vez mais urgente, estimular os cidadãos a conhecer e a debater as políticas públicas de seus países. Para Geisser (1997), por exemplo, mais que conhecer sobre como se faz ciência, é necessário estimular a capacidade de refletir criticamente, inclusive com as competências para duvidar, propor e colaborar com a busca do conhecimento racional. E acrescenta: mais que levar respostas (ou pura informação), é necessário levar à fascinação pelas descobertas e à inspiração de pensar sobre a ciência.

Segundo Quintanilla (1990:61) há duas formas clássicas de divulgar a C&T para o público em geral. Na primeira, a internalista, ainda bastante presente no mundo da comunicação, o conteúdo se baseia principalmente nas novas teorias e descobertas. Esse seria o enfoque tradicional, que trata a ciência como "*un fenómeno intelectual, cultural, cuya comunicación y divulgación cumplen el papel de difundir algo que tiene interés para el público culto (...). Seria ese el enfoque de un profesor universitario o un ministro de educación*". Denominado externalista, o outro enfoque, ainda segundo Quintanilla, é relativamente novo, e é mais apropriado para os interesses de um político ou de um economista ou de um engenheiro, pois tratam do tema na perspectiva do desenvolvimento técnico-científico, considerando ambos como valores produtivos ou econômicos. Ou seja, mais que apenas informar sobre os fatos científicos, a comunicação assume um papel estratégico de ajudar a democratização da discussão, avaliação e processos de decisão a respeito do tema.

De fato, a decisão sobre pertinência ou não de algumas linhas de investigação e dos recursos correspondentes a elas não pode caber apenas aos pesquisadores ou aos órgãos gestores. Algumas áreas, como a Biotecnologia, por suas implicações sociais, econômicas e



morais, demandam uma ampla discussão. Nesse sentido, Garcia (2003) lembra que *"a ciência não tem métodos para decidir sobre uma questão que é ética, por exemplo. Este é um problema da sociedade. Mas a ciência pode e deve esclarecer as questões que são levantadas e incorreções conceituais formuladas pela sociedade"*.

Outras demandas reforçam a necessidade da divulgação científica, em suas múltiplas formas. É o caso das sociedades menos desenvolvidas que enfrentam problemas para a difusão de conhecimentos básicos sobre saúde ou nutrição, por exemplo, e para sua incorporação nas práticas cotidianas e nas políticas públicas. A área ambiental oferece-nos outro desafio: diante da importância da produção e circulação de informações para a construção da sustentabilidade, as comunidades científicas e tecnológicas são convocadas a oferecer uma contribuição mais aberta e efetiva aos processos de tomada de decisões relativas ao meio ambiente e desenvolvimento (Rabelo, 2002). O mais importante documento da Conferência do Rio (ECO 92), a Agenda 21, destacou a urgência de novas formas de cooperação dos cientistas e técnicos com os demais atores da sociedade civil. E propôs a criação de canais de comunicação e participação para que a população, os líderes e os formuladores de políticas pudessem apresentar suas expectativas e problemas aos profissionais da C&T (Agenda (1992)).

5 COM OS POLÍTICOS E EMPRESAS: OUTRAS DEMANDAS

Todos esses esforços visam, também, formar uma opinião pública favorável e aumentar as pressões em prol da implantação de políticas específicas para a área. Sistemas nacionais de C&T funcionando satisfatoriamente impulsionam o desenvolvimento econômico e social. E aqui se configura outro elo desse processo de comunicação, o da comunidade científica com os gestores e formuladores de políticas públicas. A respeito dos parlamentares Quintanilla (s/d:14) defende que, concretamente, eles

deben dotarse de instrumentos adecuados para disponer de información objetiva, relevante y comprensiva sobre los problemas del desarrollo científico y técnico que permita a los políticos tomar decisiones desde una perspectiva integral y a través de procesos racionales y participativos.



O que não significa que os pesquisadores também não devam fazer esforços de que o conhecimento produzido seja inserido ou apropriado pelos órgãos reguladores. E a área ambiental é um bom exemplo onde as intervenções dos especialistas são cruciais para a elaboração de legislações pró-sustentabilidade. Por outro lado, como a ciência também não é autônoma para definir seus fins ou produzir recursos para a sua realização, é necessário ampliar sua visibilidade (e a de seus benefícios) para garantir o apoio da sociedade em geral e dos formadores de opinião em particular. Esse prestígio garante a continuidade e a evolução do trabalho.

Outro aspecto que deve ser considerado é o papel atualmente desempenhado pelo setor privado. Numa sociedade marcado pela grande competição em todas as áreas, a constante inovação tecnológica (que depende da produção de novos conhecimentos) tornou-se fundamental para a sobrevivência das empresas. Se antes os sistemas nacionais de C&T baseavam-se na oferta dos recursos públicos, cada vez mais eles se norteiam pelas demandas, tendências e participação do mercado. No Brasil, por exemplo, o Ministério de Ciência e Tecnologia do Governo Luiz Inácio Lula da Silva reconhece que o incremento da pesquisa científica e da inovação tecnológica no País depende da iniciativa privada. A proposta é que a contribuição desse setor passe dos atuais 20% do total de investimentos em C&T para 50%. Esse aporte garantiria o aumento do total de recursos empregados em C&T, de 1% para 2% em relação PIB, em quatro anos (Ministério, 2003).

No âmbito dos institutos de pesquisa e das universidades multiplicam-se as chamadas estruturas de interface que tratam de estabelecer o diálogo e a cooperação com o setor produtivo, captando demandas, buscando apoio para pesquisas e garantindo a transferência de resultados. Tais estruturas também podem ajudar na avaliação dos impactos de novas tecnologias, no estabelecimento de propostas para organismos gestores e financiadores e na criação de uma cultura tecnológica. Por outro lado, as empresas criam mecanismos próprios para incentivar a inovação. Mas, indistintamente, esses vários setores esforçam-se para diminuir as barreiras existentes entre eles:

Sin embargo, por la complejidad intrínseca de los fenómenos que analiza, la ciencia tiene un carácter hermético. La accesibilidad al conocimiento científico en un mundo global y sin fronteras siempre será restringida por barreras intangibles de comunicación y por barreras institucionales específicas de cada sistema nacional de innovación. Sin duda, el mejor método de comunicación científica es el intercambio de conocimiento y, por ello, la



disponibilidad de un conjunto científico avanzado, capaz de intercambiar conocimientos con el resto de la comunidad científica global, es un elemento indispensable para el buen funcionamiento de un sistema de innovación (Informe, 1999:18).

Mas a atividade científica também é afetada de forma negativa pelos interesses econômicos - sempre quando se busca a vantagem para determinados grupos e não o desenvolvimento global. Um exemplo de distorção perversa ocorre na área de saúde, onde os recursos tendem a migrar para pesquisas de doenças que afetam sobretudo os países avançados. Por outro lado, a "ciência de encomenda" torna-se mais comum, embora nem sempre vire notícia como a divulgada em janeiro de 2003, pela "Folha de S. Paulo". Na ocasião o jornal denunciou uma *"fraude contra a saúde pública, corrupção científica e impunidade. A indústria do cigarro atacou o banimento do fumo em espaços fechados no Brasil usando como argumento científico pesquisas que ela própria custeara"* (Leite & Carvalho, 2003).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A definição e implementação de políticas de C&T tornaram-se estratégicas em todos países, e implicam a articulação de vários elementos. Entre eles está a própria administração pública, além das empresas, dos organismos de pesquisas, dos sistemas econômicos nacionais e internacionais. Quanto melhor a interação, melhores os resultados. Nesse sentido, é sintomático o esforço do Ministério de Ciência e Tecnologia para transformar conhecimentos científicos em geração de emprego e riquezas, ou seja, em benefícios econômicos (Ministério, 2003). Por meio de um programa desenvolvido em conjunto com o Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES), o Ministério quer converter as pesquisas feitas nas universidades e nos institutos científicos em empreendimentos capazes de trazer resultados econômicos para o Brasil.

Numa sociedade cada vez mais centrada na sua capacidade científico-tecnológica, é natural que as práticas relativas à produção do conhecimento e à sua aplicação estejam mudando rapidamente e provocando novas e urgentes questões. Por isso, é fundamental perceber a ciência também como um complexo sistema de comunicação que vai além dos



pesquisadores e alcança os vários segmentos da população. Só assim se constituirá uma sociedade que exercite o pensamento racional, mas respeite a pluralidade. Uma sociedade que participe, por meio de organismos próprios, na formulação de políticas públicas, inclusive interferindo na utilização dos recursos e na avaliação dos resultados de C&T.

De forma mais pontual, há temas que a sociedade deve conhecer melhor, pois afetam diretamente sua vida cotidiana - como as questões relativas à saúde ou ao meio ambiente. Outras vezes é importante debater e decidir - por exemplo sobre os alimentos transgênicos ou a energia nuclear. Acima de tudo, é imprescindível revelar que a ciência é um reflexo do contexto de sua época, feita por pessoas sujeitas à interesses e pressões diversas. A divulgação também ajuda a desmontar o discurso competente ou legitimador no qual a C&T aparece acima do bem e do mal ou da compreensão dos simples mortais.

REFERÊNCIAS

AGENDA 21. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Centro de Informações das Nações Unidas, 1992.

ALFONSO Alejandro. *La Unesco y la comunicación para el desarrollo en América Latina*. in: Melo, José Marques(org). *Identidades culturais latino-americanas em tempo de comunicação global*. São Bernardo do Campo:Edims, 1997. p.35-47.

CALVO HERNANDO, Manuel. *El Periodismo Científico*. In: *El periodista científico toca la puerta del siglo XXI*. Convenio Andrés Bello. Secretaria Ejecutiva SECAB, Fundación Konrad Adenauer. *Ciencia y Tecnología*. N.9. Bogotá. Colombia, 1988.

_____. *Periodismo científico*. Madrid: Paraninfo. 2ª ed. 1992.

ECHEVERRIA, J. *Filosofía de la Ciencia*. Madrid:Akal, 1995.

EPSTEIN, Isaac. *Communication in Science*. (Ponencia)IMACR Congreso. Glasgow, 1998.

GARCIA, Eloi. S. A mídia e a ciência. In: JC e-mail 2240, de 18/03/2003. <http://www.jornaldaciencia.org.br>. Acesso em 20/03/2003

GEISSER, Marcelo. *Velocidade da informação desafia a educação moderna*. In: *Caderno Mais!*. p.08. Folha de S. Paulo. 04/10/98

INFORME COTEC 1999 - *Tecnología e Innovación en España*. Fundación para la Innovación Tecnológica. Madrid, 1999.



KREIMER, Pablo. *Publicar y castigar. El paper como problema de la dinámica de los campos científicos*. In: Redes. Vol V.nº12, diciembre, 1998. Buenos Aires.pp.51-73

LEITE, Fabiane e CARVALHO M. Cesar. *Indústria barra restrição ao fumo com pesquisas suspeitas*. In: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u66956.shtml>. Acesso em 20/03/2003.

LEITE, Marcelo. *Pagar, publicar, perecer*. In: Caderno Mais! p.18. Folha de S. Paulo. 05/01/2003.

QUINTANILLA, Miguel. *El desarrollo científico-técnico en una sociedad democrática – La función del parlamento y de los medios de comunicación*. (s/d)

_____. *Ciencia e informação en una sociedad democrática*. I Congreso Nacional de Periodismo Científico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, 1990.

MERTON, R.K. *Os imperativos institucionais da ciência*. In: DEUS, Jorge D. (org.) *A crítica da ciência*. RJ:Zahar, 1979. pp. 37-52.

MINISTÉRIO de Ciência e Tecnologia. Últimas notícias. <http://www.mct.gov.br>. Acesso em 20/03/2003.

RABELO, Desirée Cipriano. *Agenda 21 e as novas formas de comunicação entre as comunidades de C&T e a sociedade*. The Third World Conference of Science Journalists^o Congresso Brasileiro de Jornalismo Científico. Novembro de 2002.

REVUELTA, Gema. *La revisión revisable*. Congreso Internacional sobre publicaciones biomédicas basadas en el sistema peer review y comunicación global. São José dos Campos (SP). 24-27/11/2002. Atas pp.13-33.

RIBAS, Cristina. *La influencia de los press releases según el color de cristal com que se mire...* Congreso Internacional sobre publicaciones biomédicas basadas en el sistema peer review y comunicación global. São José dos Campos (SP). 24-27/11/2002. Atas pp.32-37.

SAGAN, Carl. *Uma vela na escuridão - Um mundo assombrado pelos demônios*. SP: Fronteiras, 1996.

YRIART, Martín, MARRO M. S. *La transcodificación como rasgo distintivo de la divulgación científica*. V Congreso Íbero americano de Periodismo Científico. Valencia. Noviembre, 1990.

YRIART Martín, MARRO M.S; DELLAMEA, Amália. *La ciencia y tecnología en la perspectiva periodista: un discurso acerca de un discurso*. Seminario avanzado sobre Periodismo Científico. ECA-USP. Brasil.1991.