



**A Ética numa Sociedade Tecnológica: o Contrato Tecnológico**  
Ethic in the Technological Society: the Technological Contract

Henrique Lins de Barros

*Pesquisador Titular. Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. CBPF/MCT.  
Rua Xavier Sigaud 180. 22290-180. Rio de Janeiro, RJ. hlins@cbpf.br*

**Resumo**

A partir de uma reflexão sobre as diferentes correntes da divulgação científica no século XX propomos um novo papel que ela deverá desempenhar na atualidade, quando se observa uma acelerada apropriação de tecnologias novas por parte da sociedade. Fazendo uma analogia entre as preocupações da sociedade européia do século XVIII e as preocupações atuais em torno do impacto ambiental produzido por um desenvolvimento baseado no aumento do consumo por parte da população mundial, propomos um novo objetivo para a divulgação científica, a socialização do conhecimento. Esta socialização pensada como um processo de integração do indivíduo na sociedade, estabelece condutas, comportamentos e atitudes em função de hábitos, normas e crenças que têm a sua origem na identidade do grupo social. Este novo papel da divulgação da ciência caracteriza um contrato tecnológico.

**Palavras chave:** Divulgação da Ciência; Socialização da Ciência; Contrato Tecnológico

**Abstract**

Based a reflection about the different approaches of science popularization of the XX century we propose a new role that should be achieved in the present, when the society fastly appropriates new technologies. An analogy between European society of the XVIII century questions is presented with present environmental impact questions due to the continuous consumption is presented. We propose that knowledge socialization is the purpose of science popularization. This knowledge socialization is understand as an integration process of the citizen in the society, leading to conducts, behaviors and attitudes as a function of habits, norms and beliefs originated in the social group identity. This new role of science popularization characterizes a technological contract.

**Keywords:** Science popularization; Science socialization; Technological contract

Nos últimos vinte anos verificou-se uma profunda transformação na relação entre o conhecimento gerado nos centros de pesquisa e a informação passada para o público. Esta mudança ainda não foi assimilada nem pelo pesquisador, que gera o conteúdo, nem pelo divulgador, que cria a informação, e nem pelo público, que a assimila. O advento de microcomputadores e de redes de informação, aliada à maior penetração da televisão e do rádio, faz com que a informação seja colocada ao alcance de grande parte da população sem qualquer filtro que selecione a sua qualidade. Por outro lado, e contribuindo para o agravamento desta situação, o pesquisador sente a necessidade de transformar resultados de seu trabalho em notícia veiculada pelos meios de divulgação (jornais, revistas, televisão, internet), uma vez que esta visibilidade pode facilitar a obtenção de recursos necessários para o desenvolvimento da pesquisa e para o seu reconhecimento entre os colegas. Em cima deste quadro, programas de divulgação da ciência para a população têm sido elaborados nos moldes do que foi produzido em décadas anteriores, quando se julgava importante “alfabetizar” cientificamente a população para possibilitar a inserção na sociedade. Foi possível, de fato, se pensar que a cultura científica, mesmo que muito reduzida, fizesse parte da bagagem cultural do cidadão

Devemos, antes de começar a propor projetos de divulgação da ciência, tentar entender alguns aspectos que caracterizam o momento atual para que possamos compreender porque nos últimos anos esta questão aflorou rapidamente a ponto de se transformar em um tema político. Devemos, a meu ver, analisar um momento histórico em que expressões como “tolerância zero” ou “controle do cidadão” assumem um valor positivo. Devemos, finalmente, buscar explicações para justificar a adoção dos inúmeros indicadores que são utilizados para se classificar a situação de países ou regiões: índice de desenvolvimento humano, risco Brasil, etc.. Indicadores que são construídos a partir de critérios que se propõem universais e que não levam em consideração as particularidades regionais ou, quando o fazem, o fazem dentro de uma avaliação que tem a sua base numa análise que se diz científica.

Para tanto será interessante recordar alguns momentos emblemáticos das diferentes correntes que definiram os caminhos da divulgação da ciência e a criação de centros e museus de ciência.

O objetivo é, em primeiro lugar, tentar entender a evolução do conceito de divulgação da ciência para, aí então, se perguntar qual será o papel da difusão do conhecimento científico nos tempos atuais. Para tanto, vale lembrar a colocação que Georges Canguilhem fez em artigo publicado na *Revue de l'enseignement supérieur* de 1962 e citado por Bruno Beguet (1990): “Na Antiguidade e na Idade Média, se divulga; nos séculos XVII e XVIII, se propaga; no século XIX, se vulgariza”. E Beguet conclui que o século XX é um tempo de vulgarização.

Agora, no início de um novo século e de um novo milênio, um outro desafio se coloca e podemos dizer que o que vai dominar no campo da difusão científica é a socialização, entendida aqui como sendo uma forma de **assimilação de hábitos característicos** do grupo social a que um indivíduo pertence, permitindo que ele se transforme num membro funcional de sua comunidade. A socialização é um processo de integração do indivíduo na sociedade, estabelecendo condutas, comportamentos e atitudes em função de normas e crenças que tiveram a sua origem na identidade do grupo. Assim, com a socialização das implicações dos resultados tecnológicos, o indivíduo poderá opinar e ter uma visão crítica da direção apontada pela adoção de novos artefatos disponibilizados pela tecnologia.

Hannah Arendt (1993), em seu livro *A Condição Humana*, aponta para um aspecto importante relacionado com o surgimento da ciência moderna no século XVII:

“No limiar da era moderna há três grandes eventos que lhe determinaram o caráter: a descoberta da América e subsequente exploração de toda a Terra; a Reforma que, expropriando as propriedades eclesiásticas e monásticas, desencadeou o duplo processo de exploração individual e acúmulo de riqueza social; e a invenção do telescópio, ensejando o desenvolvimento de uma nova ciência que considera a natureza da Terra do ponto de vista do universo. Não são eventos modernos tal como os conhecemos desde a Revolução Francesa; e, embora não possam ser explicados por alguma corrente de causalidade, como nenhum evento pode sê-lo, continuam a desenrolar-se ainda hoje em perfeita continuidade na qual podemos identificar precedentes e predecessores. Nenhum deles tem o caráter peculiar de uma explosão de correntes subterrâneas que, ganhando alento às ocultas, irrompem subitamente. Os nomes ligados

a estes eventos - Galileu Galilei, Martinho Lutero e os grandes navegadores, exploradores e aventureiros do tempo das descobertas - pertencem ainda a um mundo pré-moderno. Além disso, não se encontra em nenhum deles, nem mesmo em Galileu, a estranha sensação de novidade, a veemência com que quase todos os grandes autores, cientistas e filósofos, desde o século XVII, declaravam ver coisas que nenhum homem jamais vira antes e ter pensamentos que jamais haviam ocorrido a ninguém. Nos três casos, os precursores não eram revolucionários; seus motivos e intenções estavam ainda arraigados na tradição... Aos olhos dos seus contemporâneos, o mais espetacular dos três eventos deve ter sido a descoberta de continentes desconhecidos e de oceanos jamais sonhados; o mais inquietante deve ter sido a irremediável cisão do cristianismo ocidental através da Reforma, com o inevitável desafio à própria ortodoxia e a imediata ameaça à tranquilidade espiritual dos homens; e sem dúvida o menos percebido de todos foi a introdução, no já sortido arsenal de utensílios humanos, de um novo instrumento, inútil a não ser para olhar as estrelas, embora fosse o primeiro instrumento puramente científico a ser concebido. No entanto, se nos fosse dado medir o momentum da história como medimos os processos naturais, talvez o verificássemos que aquilo que originalmente teve o menor impacto - o primeiro passo experimental do homem na direção da descoberta do universo - vem adquirindo impulso e força cada vez maiores, chegando hoje a eclipsar não só a expansão da terra habitada, contida unicamente pelos limites do próprio globo, mas também o processo de acúmulo econômico, que aparentemente continua ilimitado”.

No século XVIII demonstrações de fenômenos naturais eram, de certa forma, usuais. É ilustrativo desta tendência a pintura a óleo de Joseph Wright, de 1768, que se encontra na National Gallery of London, e que tem o sugestivo título de *‘An experiment on a bird in an air pump’*. Neste quadro, um cientista mantém um pombo preso numa campânula de vidro que está ligada a uma bomba de ar. À medida que o ar vai sendo retirado, os expectadores veem o pássaro ser asfixiado até a morte. Há, entre os presentes, curiosidade e repugnância. Um menina olha com espanto o corpo inerte da ave, enquanto outra, um pouco maior, cobre os olhos. Um jovem olha com interesse, não o experimento, mas sua companheira. O experimento tinha como objetivo mostrar a importância do ar, uma substância que

estava sendo estudada e que despertava curiosidade. Este quadro exemplifica o que Canguilhem chama de propagação da ciência. Novos fenômenos estavam sendo descobertos e os experimentos públicos eram restritos a um pequeno segmento da sociedade. Muitas destas experiências tiveram um impacto profundo. Um exemplo é o caso de Franz Anton Mesmer, que desenvolveu técnicas terapêuticas usando a idéia de magnetismo animal às vésperas da Revolução Francesa e seus encontros em Paris foram freqüentados por uma nobre audiência, até que denúncias de charlatanismo fossem averiguadas e Mesmer não teve mais espaço para realizar suas ‘curas’.

No século XIX, no período que, de forma sintética, Canguilhem fala da época em que se vulgariza a ciência, temos inúmeros exemplos de atividades que despertavam o interesse de uma camada letrada da sociedade. É o período, por exemplo, das grandes exposições universais que pretendiam apresentar para o público as novidades mais recentes que a ciência associada à técnica havia produzido. É o período em que surgem a luz elétrica, as máquinas a vapor, elétrica e a combustão interna, e que apareceram graças aos trabalhos em torno da termodinâmica, do magnetismo e da eletricidade. Outros campos científicos fornecem os elementos para o início da fotografia, do cinema e de avanços significativos na agricultura mecanizada e no desenvolvimento de vacinas. É uma invenção do século XIX a vasta produção de periódicos de divulgação da ciência exemplificada por revistas como *La Science pour tous*, *La Science et la vie*, *La Nature*, ou livros como *La Science usuelles et leurs applications*, de L. Du Temple publicado em 1873, *Les Meirevilles de la science*, de L. Figuier (1867) ou *Physique et chimie populaire*, de A. Clerc publicado em 1881 ou *Le Monde des atomes*, de W. de Fonvielle publicado em 1885, ou ainda os livros de Camille Flammarion. É, também, o momento em que surge claramente um novo gênero de literatura que teve em Jules Verne um dos mais importantes nomes: a ficção científica. No Brasil o ‘romance científico’ *Dr. Benignus*, de Augusto Emílio Zaluar, foi publicado em 1875. Trata-se da descrição de uma viagem fantástica nos moldes de *Da Terra à Lua* e *Vinte Mil Léguas Submarinas*, ambos de Jules Verne e publicados poucos anos antes. A preocupação em se transformar a ciência em jogos divertidos aparece com muita força e são muitas as publicações populares que propõem apresentar demonstrações científicas na forma de espetáculos de salão.

De fato, o século XIX foi um período de intensa produção científica com a formulação de importantes teorias e grandes promessas. Foi o período em que a Biologia recebeu as contribuições de Charles Darwin e Alfred Wallace para a Teoria da Evolução por Seleção Natural. A medicina sentiu as mudanças com as vacinas, a anestesia e novos medicamentos e as engenharias passaram a ter uma abordagem mais científica. Na Física e na Química os avanços foram significativos. Descobre-se propriedades químicas dos átomos e se consolida uma tabela periódica. Desenvolve-se a eletricidade, o magnetismo e a óptica e chega-se às equações fundamentais que descrevem os fenômenos eletromagnéticos.

Todo este enorme arsenal de produtos vai inaugurar o século XX que se inicia num clima de certa euforia e otimismo. Acreditou-se, por exemplo, que as grandes exposições universais serviriam de palco para o duelo entre nações, abolindo, assim, a necessidade de guerras. O século XX se abre prometendo resolver os graves problemas que se encontram, de certa forma, eclipsados pelo deslumbramento da Belle Époque, pela aventura das grandes explorações e pelo espetáculo das metrópolis com sua luz elétrica, seus meios de transporte e suas galerias. É o anúncio de um tempo em que o homem terá, finalmente, explorado e conquistado toda a superfície do planeta e começa a se aventurar nas profundezas dos mares e na amplitude dos ares. Para Beguet é o momento da vulgarização da ciência que ocorre no período que Giles-Gaston Granger (1991) denomina de Idade da Ciência.

“Hoje, no teatro desmedidamente extenso das representações de nosso mundo oferecidas a todos pelos textos e pelas imagens, a ciência certamente aparece como uma personagem essencial. Misteriosa, porque o pormenor de sua figura não está ao alcance dos próprios cientistas; tutelar, porque dela dependem as maravilhosas máquinas que povoam os lugares em que vivemos; inquietante, porque estamos conscientes dos poderes antinaturais e aparentemente ilimitados que um tal saber foi e será capaz de desencadear... Informar-se sobre a natureza e a extensão do que muitas vezes se chamou de ‘conquistas’ da ciência parece realmente ser, na proporção das aptidões e da cultura de cada um, o interesse de todos... Podemos certamente qualificar esta segunda metade do século XX como a Idade da ciência. Isto, por certo, não significa menosprezar o papel e a importância do conhecimento científico

no século XIX, que assistiu ao nascimento, entre outros, da termodinâmica e da teoria dos fenômenos elétricos, com suas promessas de conseqüências extraordinárias para a explicação dos fenômenos da natureza e suas primeiras aplicações na indústria. Mas o período em que vivemos não só é o herdeiro dessas conquistas fundamentais, mas também oferece o espetáculo de renovações e de desenvolvimentos sem precedentes na história da ciência, pelo número e pela diversidade. Além disso, acontece que um tão prodigioso desabrochar de novos saberes tem repercussões nunca antes atestadas na vida individual e social dos homens... Independente da penetração “anônima” da ciência em nossa vida cotidiana, nossa época se caracteriza também pela presença quase universal, mas difusa, de representações do pensamento científico. Essas idéias que uma grande parte de nossos contemporâneos têm da ciência provêm de fontes de vulgarização ou, se se preferir, de divulgação, de níveis muito diferentes”.

Toda esta riqueza de inovações que eram freqüentemente apresentadas, anunciadas e produzidas, despertavam o interesse e a curiosidade, numa época em que a idéia de desenvolvimento técnico prometia resolver os problemas sociais, apesar dos inequívocos sinais de debilidade da ordem econômica.

A primeira instituição que pode ser considerada como um verdadeiro museu dedicado à ciência, e não um gabinete de curiosidades à moda do século XVIII, é o Conservatoire National des Arts et Métiers, criado no contexto da Revolução Francesa em 1794, e tendo como objetivo a preservação da memória e a explicação da construção e do uso das máquinas e das ferramentas criadas pelo homem.

O decreto de criação, de 10 de outubro de 1794, assinala: “Será criado, em Paris, sob o nome de Conservatoire National des Arts et Métiers, um depósito público de máquinas, ferramentas e livros de todas as artes e ofícios; os instrumentos originais e máquinas, inventadas ou desenvolvidas, devem estar guardadas no Conservatoire” (citado por Bragança Gil, 1998).

No início do século XX, em 1903, com a criação do Deutsches Museum, em Munique, Alemanha, a transmissão dos avanços científicos para a sociedade se deu através de experimentos ilustrativos, de forma que o visitante podia ver se desenrolar o fenômeno

em tempo real. É claro que esta linguagem limita os fenômenos que podem ser tratados em um espaço público, mas, sem dúvida, ela possui um impacto muito forte. O Deutsches Museum teve uma forte intenção de ser um museu utilitário que glorificava a tecnologia e a contribuição científica alemãs e, de certa forma, ia ao encontro da concepção das grandes exposições mundiais. Houve, sem dúvida, a preocupação de transmitir a supremacia alemã através da apresentação da tecnologia mais moderna produzida em solo germânico. A Primeira Grande Guerra, seguida da Grande Depressão de 1929, comprometeu o projeto. E a Segunda Grande Guerra mudou por completo o quadro político da Europa. Após a queda do Terceiro Reich, em 1945, a orientação do Deutsches Museum passou por uma transformação e atualmente ele tem a preocupação de trabalhar com a compreensão pública da ciência e da indústria, sem ter um caráter fortemente nacionalista (Bragança Gil, 1998).

Outra tentativa de se vulgarizar conceitos científicos ocorreu em Paris com a fundação do Palais de la Decouverte, em 1937. Concebido mais como um science center, o Palais trabalhou no sentido de passar ao visitante as bases conceituais da ciência com o intuito de atrair o público jovem. A indústria e a tecnologia não apareciam como elementos importantes. A ciência, esta sim, era a prioridade e foi passada como uma ciência pura e fundamental, sem abordar os aspectos sociais e culturais nos quais ela está inserida (Bragança Gil, 1998).

Em 1969 foi fundado o Exploratorium, em São Francisco, nos Estados Unidos. Numa época em que a necessidade de se motivar estudantes para o campo científico, e em plena Guerra Fria, quando o espectro de uma guerra nuclear estava na experiência cotidiana e a corrida espacial estava nos seus primórdios, o Exploratorium se propunha a ser um laboratório de ciências didático aberto ao público. Seus experimentos convidam o visitante a assumir o papel de um pesquisador em seu laboratório, executando, ele mesmo, os passos de uma demonstração (Bragança Gil, 1998).

Estes museus tiveram, cada um em sua época, uma influência enorme na criação de outros centros de divulgação da ciência em todo o mundo. A partir destas experiências certos conceitos, nem sempre bem estruturados, foram introduzidos no jargão da área: push-button, hands-on, minds-on, hearts-on, ou

imersão aparecem como panacéias milagrosas e têm, em sua essência, a idéia de que se tem que produzir um espaço de entretenimento que mostra como a ciência e suas aplicações produzem um significativo aumento do bem-estar e do conforto.

Ingressamos no século XXI assistindo a transformações profundas no mundo ocidental. Os atentados às torres gêmeas de Nova Iorque, ocorrido em 11 de setembro de 2001, a crise no campo da economia, agravada em 2008, une-se a alertas para colapsos mais graves, como a falta de água potável que poderá ocorrer em algumas décadas, a extinção de um número crescente de espécies, que comprometerá o equilíbrio do ambiente, a degradação do ar, isto só para citar algumas das notícias assistidas cotidianamente.

A moderna tecnologia que está sendo disponibilizada nos diferentes setores do mercado oferece comodidades e economias, criando a idéia de que é possível se atingir um grau jamais pensado de conforto e saúde. Estas tecnologias, desenvolvidas a partir do conhecimento gerado pela ciência e da aplicação do método científico na solução de problemas técnicos, têm, naturalmente, o seu preço. Numa perspectiva de curto prazo este preço é determinado pelo mercado e pelo custo de produção. Quanto maior o mercado, menor será o preço que chega ao consumidor. Assim, a abertura de novos mercados é fundamental para garantir o desenvolvimento de novas tecnologias e a manutenção do fluxo de capital. Como os produtos criados a partir destas tecnologias tendem a ser sofisticados em seu uso, exigindo do consumidor um conhecimento que não foi aprendido nos sistemas regulares de ensino, torna-se imperioso, para o crescimento da economia, que se invista na educação de um maior número de pessoas que potencialmente se tornarão usuários dos novos produtos disponibilizados.

Mas existe um preço que não pode ser calculado pela matemática da economia. Ele diz respeito ao impacto que a adoção das novas tecnologias tem causado não só no meio ambiente, através da degradação das águas, do ar e dos solos, mas também na destruição de culturas e no aumento da exclusão daqueles que não podem usufruir as vantagens concretas nem podem sonhar com as benesses anunciadas. Este preço, embora de difícil estimativa, é, certamente, muito mais elevado que o custo de desenvolvimento e produção de novas

tecnologias e até o momento não se viu satisfeita a aposta de que o trabalho de pesquisa virá a apontar para formas mais limpas de tecnologias. Este é o ponto que julgo ser importante para todos os que têm se dedicado à divulgação da ciência, pois ele fornece um horizonte claro das implicações das políticas públicas que têm sido enfaticamente sugeridas.

Não é mais o momento para aquele que trabalha com divulgação da ciência de se iludir pensando que seu trabalho tem como principal finalidade aumentar a bagagem cultural de uma parcela da população. Na verdade, o interesse crescente por parte de governos e de organizações internacionais tem como motivação a transformação do conhecimento científico em produto que possa ser consumido. Com isso espera-se o aumento do mercado consumidor, uma vez que cresce o número de pessoas capazes de operar as sofisticadas tecnologias. Mas em contrapartida, não se espera que este mercado englobe todas as camadas sociais. Não há interesse em se “gastar” recursos em capacitar aquele que não terá meios de consumir. Por isso as políticas que estão sendo introduzidas têm como público uma parcela muito restrita da humanidade. Parcela restrita, mas significativa em números absolutos. Como exemplo do enorme desequilíbrio temos o panorama da economia mundial. O sociólogo polonês Zygmunt Bauman (2007), citando o livro *La voie humaine* de Jacques Attali (Fayad, 2004) mostra o quadro desesperador do mundo atual. “... Metade do comércio mundial e mais de metade do investimento global beneficiam apenas 22 países que acomodam somente 14% da população mundial, enquanto os 49 países mais pobres, habitados por 11% da população mundial, recebem somente 0,5% do produto global – quase o mesmo que a renda combinada dos três homens mais ricos do planeta. Noventa por cento da riqueza total do planeta está nas mãos de apenas 1% de seus habitantes. E não há quebra-mares à vista capazes de deter a maré global da popularização da renda – que continua aumentando de maneira ameaçadora”.

Vislumbramos um futuro aterrador. É assim que somos informados pelos noticiários que aparecem diariamente nos jornais e na televisão. Crises anunciadas. Esgotamento da água potável, levando dois terços da população mundial a um quadro jamais visto. Degradação da qualidade do ar. Desertificação de grandes áreas aliada à acelerada extinção de espécies. Ao mesmo tempo, somos informados sobre a expectativa do aumento da vida

média, a melhora das formas de tratamento de várias moléstias, ou o surgimento de tecnologias nas áreas de alimentos, medicamentos, informação e transporte.

Trata-se, portanto, de um momento de tensão, em que um otimismo muitas vezes desproporcional convive com um pessimismo igualmente exagerado. Mas, dentro dos quadros traçados, um aspecto é sempre presente. É impossível pensar que será possível se continuar demandando do planeta nas taxas que a espiral de desenvolvimento exige.

Como o viciado, que tem que optar entre o prazer do vício e a sobrevivência, a sociedade terá que se posicionar entre os confortos prometidos e a sua própria existência, pois, caso contrário, um individualismo pernicioso e exacerbado ditará o futuro: mais vale viver o presente contínuo, do que se sacrificar para garantir condições adequadas para a sobrevivência em um futuro longínquo. E para que isso ocorra é fundamental que o cidadão esteja informado sobre o que estará sendo decidido e possa optar.

Os novos produtos que estão à disposição de uma parte da população são de tal forma complexos que não existe a possibilidade de explicar o seu funcionamento em um espaço restrito, pois exigiria do espectador um conhecimento especializado altamente sofisticado.

“Essa divisão entre o cientista e o leigo, contudo, está muito distante da verdade. O fato não está meramente em que o cientista despende mais da metade de sua vida no mesmo mundo de percepção sensorial, de bom-senso e linguagem cotidiana que seus concidadãos, mas em que ele chegou, em seu próprio campo privilegiado de atividade, a um ponto no qual as questões e ansiedades ingênuas do leigo se fizeram sentir com grande vigor, embora de maneira diversa. O cientista não apenas deixou para trás de si o leigo com sua compreensão limitada; ele deixou para trás uma parte de si mesmo e de seu próprio poder de compreensão, que é ainda compreensão humana, ao ir trabalhar no laboratório e começar a comunicar-se em linguagem matemática” (Arendt, 1979)

E Hannah Arendt continua: “Nisto, porém, a triste verdade é que a perda de contacto entre o mundo dos sentidos e das aparências e a visão do

mundo física não foi restabelecida pelo cientista puro, mas pelos ‘encanadores’. Os técnicos, que hoje abrangem a avassaladora maioria de todos os ‘pesquisadores’, trouxeram à terra os resultados dos cientistas. E, mesmo que o cientista ainda seja assaltado por paradoxos e pelas perplexidades mais aturdidoras, o próprio fato de toda uma tecnologia ter podido desenvolver-se com seus resultados demonstra a ‘boa qualidade’ de suas hipóteses e teorias mais convincentemente do que puderam fazê-lo até então quaisquer observações ou experiências meramente científicas” (Arendt, 1979).

Levi-Strauss (1993) aponta para o perigo das explicações científicas que mais obscurecem do que elucidam e dá vários exemplos: “Somos informados de que o elétron palpita 7 milhões de bilhões de vezes por segundo, que pode ser ao mesmo tempo onda e corpúsculo, existir simultaneamente aqui e alhures, que as combinações químicas transcorrem num tempo mensurável, o qual, em relação a um segundo, equivale à proporção entre este e 32 milhões de anos, que, no outro extremo da escala cósmica, nosso universo tem um diâmetro conhecido de uma dezena de bilhões de anos-luz, que nossa galáxia e suas vizinhas se deslocam a uma velocidade de 600 km por segundo, atraídas por corpos portadores de nomes fabulosos como Grande Atrator, Grande Parede que se supõe pesados o suficiente para produzir tal efeito (mas cuja ordem de grandeza contraria todas as idéias correntes quanto ao modo como o universo se formou). Tais afirmações têm um sentido para o especialista, que não sente a necessidade de traduzir suas fórmulas em linguagem comum. O leigo minimamente capaz de honestidade intelectual confessará que essas são, para ele, palavras ocas, que não correspondem a nada de concreto nem de que se possa ao menos fazer uma idéia... Assim, os eventos que os especialistas imaginam para auxiliar-nos a cruzar o abismo que se criou entre a experiência macroscópica e verdades inacessíveis ao leigo – big-bang, universo em expansão, etc. - possuem todo o caráter dos mitos”.

Como entender, se não recorrendo a mitos de origem, que um grande instrumento construído pelo homem, irá produzir um feixe de partículas subatômicas capaz de dar origem a um novo buraco negro que irá tragar o planeta? Como se portar diante de informações que em breve será possível recriar um mamute a partir de fragmentos do seu pelo? Como conviver, sem que se fique aterradoramente

sugestionado, com a possibilidade de se vir a abandonar a Terra, pois a suas condições serão impróprias para os humanos?

Neste cenário a divulgação da ciência alcança uma nova dimensão. O desenvolvimento científico é hoje fundamental para que se compreenda o impacto que as tecnologias avançadas estão produzindo.

Talvez um exemplo seja elucidativo. O DDT, pesticida descoberto na década de 1930, foi extensivamente utilizado na agricultura com resultados surpreendentes. Uma verdadeira revolução verde parecia estar se iniciando. No início da década de 1960 surgiu um trabalho científico mostrando as sérias implicações na saúde e os efeitos desastrosos do uso do DDT. Somente cerca de dez anos após o conhecimento dos danos que o pesticida produzia é que alguns países proibiram o seu uso. Os Estados Unidos foi um destes países, mas continuou a produzi-lo para exportação para países do chamado Terceiro Mundo. Aqui vemos que o uso de uma descoberta científica, antes de totalmente testada, pode levar a um problema de grande escala. E vemos também que apesar de constatado o efeito tóxico do DDT as indústrias químicas continuaram a produzi-lo, visando a um lucro imediato, sem considerar as implicações decorrentes do uso do DDT numa escala de tempo maior. Para corrigir a contaminação, o preço é muito maior do que o lucro.

Um outro exemplo histórico de como o conhecimento de certa época pode levar a um colapso dos recursos naturais quando se pensa numa escala de tempo expandida ocorreu quando do surgimento das primeiras cidades, na Mesopotâmia. O gradual aumento da população dos assentamentos na região dos rios Tigre e Eufrates levou ao surgimento das primeiras cidades e à necessidade de aumento da produção de alimentos, controlada por um poder central. Em Ur III, por exemplo, foi preciso aumentar a irrigação dos solos para dar conta do aumento da produção. Gradualmente o nível do lençol freático subiu e lentamente o solo aumentou o teor de sal. O conhecimento na época não dava conta de uma explicação e durante alguns séculos Ur III foi adaptando os cereais cultivados até o esgotamento total do solo, por volta de 2.000 a.C.. O que foi, na época, uma solução para o aumento da demanda, acabou levando à desertificação de uma extensa área. Hoje, mais de quarenta séculos depois do declínio, quando olhamos as fotografias do que

foi o Crescente Fértil, berço das primeiras cidades, estranhamos o aspecto desértico (Redman, 1994).

Aqui se abre o importante papel que a divulgação da ciência está assumindo. A sociedade, através de seus cidadãos, terá que optar pelo não uso de tecnologias que se mostram interessantes em prazos curtos, mas que podem trazer sérios problemas no futuro. A lógica que rege os pactos internacionais, como o protocolo de Quioto, é insatisfatória. Não se pode pensar em transformar em moeda a capacidade de degradação do meio. Uma nova lógica deverá surgir. Um pensamento que leve a se abrir mão de grandes promessas de conforto e lucro, mas que comprometem o futuro da espécie humana.

“O homem nasce livre, e por toda a parte encontra-se a ferros”. Assim começa o primeiro capítulo do Livro I Do Contrato Social, de Jean-Jacques Rousseau (1978), publicado em 1762. A idéia de liberdade de Rousseau, porém, não deve ser interpretada de forma leviana. Para Rousseau o estado social é indispensável, mas não é natural do homem. É preciso encontrar convenções que permitam garantir a liberdade do indivíduo sem que ele esteja submetido à autoridade de um outro indivíduo, situação artificial e violenta. A liberdade está na idéia de que cada indivíduo se submete à autoridade única da lei, pois submetendo-se apenas à lei o indivíduo não se sujeita a ninguém. Ou seja, a liberdade está em aceitar os limites da lei que age sobre todos indistintamente, mas que, por sua vez, é aceita por todos. O Contrato Social normaliza as relações sociais implicando em restrições e limites (Huisman, 2002).

Mais recentemente, na década de 1990, Michel Serres (1991), advertiu sobre a urgência de se pensar num Contrato Natural, em que o homem tecnológico teria que firmar com o meio ambiente a fim de preservá-lo e de evitar alguma catástrofe global.

Serres(1991)analisaquadroatual:“Cientistas, administradores, jornalistas... Tudo acontece como se os três poderes contemporâneos, entendendo por poderes as instâncias que em parte alguma encontram contra-poderes, houvessem erradicado a memória de longo prazo, tradições milenares, experiências acumuladas pelas culturas que acabam de morrer ou que estas potências matam... Estamos diante de um problema causado por uma civilização que já está aí há mais de um século, gerada pelas longas culturas

que a precederam, infligindo danos a um sistema físico com a idade de milhões de anos, flutuante e contudo relativamente estável em variações rápidas, aleatórias e multisseculares, diante de uma pergunta angustiante cujo principal componente é o tempo,... Mas nós propomos apenas respostas e soluções de prazo curto, porque vivemos em prazos imediatos, dos quais tiramos o essencial do nosso poder. Os administradores mantêm a continuidade, a mídia a cotidianidade, a ciência é o único projeto de futuro que nos resta”. E se pergunta: „Como ter sucesso em um empreendimento de longo prazo com os meios de prazo curto?“.

A idéia de um contrato natural, porém, esbarra em um ponto crucial. A Natureza, da qual o homem é parte integrante, não assina contratos e um contrato pressupõe duas partes envolvidas: o contratante e o contratado. Em seu livro, Serres faz um eficiente alerta, mas não aponta para uma solução.

Vários filósofos e historiadores atuais vêm na velocidade das transformações tecnológicas a perda das referências do passado que levam a um quadro em que tudo é presente e em que não há compromisso com o futuro, pois não se tem como pensar o futuro. As mudanças observadas nos últimos vinte anos têm deixado perplexos todos que refletem sobre a sociedade moderna. O historiador brasileiro Nicolau Sevcenko (2001) caracteriza o momento atual como o ‘loop da montanha russa’, um momento em que a sociedade vive a tontura de uma pirueta; Eric Hobsbawm (1995) mostra-nos um momento que a sociedade esquece o seu passado e vive num permanente ‘presente contínuo’. “A destruição do passado – ou melhor, dos mecanismos sociais que vinculam nossa experiência pessoal à das gerações passadas – é um dos fenômenos mais característicos e lúgubres do final do século XX. Quase todos os jovens hoje crescem numa espécie de presente contínuo, sem qualquer relação orgânica com o passado público da época em que vivem. Por isso os historiadores, cujo ofício é lembrar o que os outros esquecem, tornam-se mais importantes que nunca no fim do segundo milênio”. O sociólogo Richard Sennet (1999) fala no desaparecimento de virtudes estáveis, como lealdade, confiança ou ajuda mútua, levando à ‘corrosão do caráter’; Fernández-Armesto (1999) irá descrever o quadro mostrando que „o progresso científico tem sido, na melhor das hipóteses, decepcionante - estorvando-nos com problemas sociais e morais aparentemente insolúveis;



ou, na pior das hipóteses, alarmantes - ameaçando-nos com o domínio das máquinas ,artificialmente inteligentes‘ ou mutantes humanos criados pela engenharia genética. O crescimento econômico tem se transformado no bicho-papão dos ecologicamente angustiados. Enquanto isso, a revolução mundial e o holocausto nuclear têm sido adiados e as profecias apocalípticas têm recorrido a presságios – inconvincentes ou incapazes de arrebatar – sobre cataclismas ecológicos. A proliferação de armas nucleares e o desenvolvimento de que até instalações nucleares com fins pacíficos podem envenenar grandes partes do mundo têm tornado, de certa forma, o desastre muito mais sombrio e iminente; mas fica a impressão de que a extinção geral e os holocaustos nucleares locais não desfrutam, na opinião geral, da fascinação de um Armagedom repentino e amplo. O futuro tem se transformado em algo mais deprimente do que dramático e a futurologia tem perdido sua sedução“. E avança em sua observação: “Nas economias desenvolvidas das quais o resto do mundo depende para inovações técnicas, já começaram a se acumular rapidamente os sinais de impaciência ou rejeição. O movimento ecológico – embora também tenha preocupações mais amplas – é parcialmente uma reação contra os altos custos energéticos de algumas tecnologias modernas, que realmente consomem o ambiente, sem que haja substitutivos, ou parecem ameaçá-lo de maneira alarmante, ao explorar um aumento de alimentos ou de potência a curto prazo. Contrariamente ao que se previa há uma ou duas décadas, as modas de roupa, dieta e decoração pararam na nostalgia em vez de correr no ritmo da ciência rumo à estética de alta tecnologia. A confusão de valores na arquitetura contemporânea deve-se em parte ao descobrimento de que as pessoas preferem construções tradicionalmente confortáveis às de tecnologia avançada. Os avanços médicos que poderiam prolongar a vida das pessoas até uma alarmante ‘quarta idade’ – ou reviver seus tecidos congelados – são vistos mais como uma ameaça do que como uma promessa. Na maioria dos países desenvolvidos, as pesquisas no campo da genética humana – uma ciência de pesadelo para os que se imaginam clones de dinossauros e filhos de Frankenstein – já estão sujeitas a controles legais, que provavelmente serão mais rigorosos à medida que se multiplicarem os dilemas morais”. Ou seja, vive-se num mundo repleto de ameaças que estão muito além da possibilidade de solução de um indivíduo ou de um grupo. Trata-se de uma espécie de terrorismo aceito na medida em que ele inibe qualquer outra ação

e deixa na mão de uns poucos o campo de atuação. É, sem dúvida, uma espécie de domínio pela força que se caracteriza pela propaganda que ameaça: a Terra vai ser destruída por um desconhecido meteorito e os humanos serão varridos da história como o foram os dinossauros; as águas dos mares irão subir e as cidades costeiras estão fadadas a um fim terrível. Só nos falta ouvir explicitamente as palavras de ordem: “obedeçam; vocês são responsáveis pelas desgraças futuras. Sigam as instruções”. Mas como? Como o cidadão poderá dar a sua opinião sem que tenha uma visão aprofundada dos problemas? Não uma visão de deslumbramento diante dos avanços tecnológicos, mas uma visão crítica dos problemas que tais avanços poderão produzir.

Todos os questionamentos remetem aos problemas causados pelo uso extensivo de tecnologias pouco testadas ou pouco compreendidas que são disponibilizadas rapidamente por razões de mercado.

A questão ambiental tem surgido de forma insistente nos meios de comunicação, criando um clima de pânico descontrolado. Para o público em geral a impressão que se tem é que o planeta esgotou, ou está em vias de esgotar, os recursos naturais indispensáveis para a manutenção da vida humana. Este quadro, passado muitas vezes de forma inconseqüente e sem continuidade de informação, leva a uma sensação de que o futuro já está definido e será um tempo de escassez: fome e sede dominarão o campo de batalha de guerras futuras.

Há, entretanto, um ponto que não tem sido abordado. Este quadro, embora baseado em projeções que têm por base trabalhos bem fundamentados, é decorrência de um modelo de desenvolvimento que tem como principal motor o aumento do mercado consumidor de produtos de curta durabilidade. O ponto crucial é, desta forma, o modelo econômico em que se baseia a idéia de progresso. E esta é uma questão que compromete os países com maior desenvolvimento tecnológico e que têm uma capacidade de produção elevada que só é sustentada se houver um mercado consumidor em contínuo crescimento.

A questão ambiental vista por esta ótica perde a sua real importância e transforma-se num importante elemento de pressão e de imposição de um modelo desenvolvimentista que levou a esta “era do medo”.

A consciência da importância da preservação do ambiente, por outro lado, se devidamente socializada, levará a uma outra forma de abordar o problema da escassez.

A conscientização de que a vida é um processo histórico e que a existência média de uma espécie animal parece se situar na casa de algumas dezenas de milhões de anos, despertou um alerta: como a vida humana irá suportar as violentas transformações causadas pela Revolução Industrial? O crescimento descontrolado da poluição altera de tal forma o ambiente que pode surgir em muito pouco tempo um ambiente hostil e inadequado à sobrevivência de várias espécies, incluindo a do *Homo sapiens*. Neste contexto, o estudo da vida na Terra assume um importante papel político e econômico.

Agora se apresenta de forma muito clara a necessidade de um Contrato Tecnológico, em que a sociedade, cientificamente orientada, poderá dizer se pretende ou não utilizar as benesses que são ofertadas pelas tecnologias revolucionárias. Um contrato à maneira daquele proposto por Rousseau. Semelhante, mas não igual, pois agora será imprescindível firmar um contrato que se abandone o conforto individual em prol de uma sobrevivência digna de gerações futuras. Quando se vê os recursos enormes que estão sendo utilizados para manter uma determinada ordem econômica tem-se a certeza de que não há, no momento atual, interesse dos grandes grupos em resolver as questões que ameaçam o ambiente.

A divulgação da ciência na atualidade assume um papel político de maior abrangência, pois somente a partir da conscientização da sociedade será possível pensar em outros modelos que não estejam pautados nas idéias de progresso e de desenvolvimento na forma como eles têm sido pensados. O maior conhecimento que a ciência pode trazer, se devidamente socializado, contribuirá para uma nova visão de mundo em que o futuro é decorrência de ações do presente. Muitas ações possíveis no presente poderão ter implicações desastrosas no futuro e não deverão ser realizadas, mesmo que tragam aparentes vantagens e lucros imediatos.

Este Contrato Tecnológico só poderá ser pensado se, por um lado, a sociedade tiver a informação necessária para poder optar, e se, por outro lado, as diferentes nações aceitarem as restrições que surgirão dele. Não se poderá de forma

alguma pensar no futuro da humanidade em termos de um grupo de interesses.

Este quadro aponta para a necessidade crescente de investimentos na área da ciência para que se possa, com maior responsabilidade, selecionar tecnologias que poderão ser disponibilizadas sem o risco de uma perda crítica numa escala de tempo mais longa do que o imediatismo cotidiano. Um pacto tecnológico não é um caminho de renúncia ao conhecimento. Antes pelo contrário: é uma opção de maior responsabilidade com gerações futuras tendo como base o conhecimento presente.

## Referências

- Arendt, H. 1979. *Entre o passado e o futuro*. Ed. Perspectiva. SP. 348p.
- Arendt, H. 1993. *A Condição Humana*. Forense Universitária. RJ. 352p.
- Bauman, Z. 2007. *Tempos líquidos*. 2007. Zahar Ed. RJ. 119p.
- Bragança Gil, F. 1998. *Museums of Science or Science Centers*. In: FERREIRA, M.A.A. & RODRIGUES, J.F. (coord.). *Museums of Science and Technology*. Fundação Oriente. Lisboa. 248p.
- Beguet, B. 1990. *La vulgarization scientifique en France de 1850 -1914: contexte, conceptions et procedes*. In *La Science Pour Tous – 1850-1914*. Bibliotheque du Conservatoire National des Arts et Métiers. Paris. 168p.
- Fernández-Armesto, F. 1999. *Milênio (Millenium)*. Ed. Record. Rio de Janeiro. 997 p.
- Granger, G.G. 1991. *A Ciência e as Ciências*. Ed. UNESP. SP. 122 p.
- Hobsbawm, E. 1995. *Era dos Extremos: o breve século XX*. Companhia das Letras. São Paulo. 598 p.
- Huisman, D. 2002. *Dicionários de Obras Filosóficas*. Ed. Martins Fontes. SP. 610 p.
- Lévi-Strauss, C. 1993. *História de Lince*. Companhia das Letras. SP. 149 p.
- Redman, C. L. 1994. *Mesopotami and the first cities*. In: BURENHULT, G. (Ed.). *Old civilizations: the rise of cities and states*. São Francisco. American Museum of Natural History & Harper San Francisco. 240p.
- Rousseau, J.J. 1978. *Do Contrato Social, ou princípios do direito político*. Abril Cultural

**A Ética numa Sociedade Tecnológica: o Contrato Tecnológico**  
*Henrique Lins de Barros*

- (Os Pensadores). SP. 1978. 432p.
- Sennet, R. 1999. *A Corrosão do Caráter. Conseqüências pessoais do trabalho no novo capitalismo*. Ed. Record. RJ. 204p.
- Serres, M. 1991. *O Contrato Natural*. Ed. Nova Fronteira. Rio Janeiro. 142p.
- Sevcenko, N. 2001. *A corrida para o século XXI*. Companhia das Letras. São Paulo. 140p.
- Zaluar, A. E. 1994. *Dr. Benignus*. Ed. UFRJ. RJ. 376p.