

# As opiniões dos brasileiros sobre ciência e tecnologia: o 'paradoxo' da relação entre informação e atitudes

## *Brazilian opinions about science and technology: the 'paradox' of the relation between information and attitudes*

**Yurij Castelfranchi**

Professor do Departamento de Sociologia e Antropologia/  
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).  
Av. Antônio Carlos, 6627  
31270-901 – Belo Horizonte – MG – Brasil  
ycastelfranchi@gmail.com

**Elaine Meire Vilela**

Professora do Departamento de Sociologia e Antropologia/UFMG.  
Av. Antônio Carlos, 6627  
31270-901 – Belo Horizonte – MG – Brasil  
emvilela@gmail.com

**Luciana Barreto de Lima**

Estatística do Instituto de Avaliação e Desenvolvimento Educacional.  
Rua Madalena Sofia, 25  
30380-650 – Belo Horizonte – MG – Brasil  
lublbh@gmail.com

**Ildeu de Castro Moreira**

Professor do Instituto de Física/Universidade Federal do Rio de Janeiro.  
Cidade Universitária, Centro de Tecnologia, Bloco A, sala A-319  
21945190 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil  
ildeucastr@gmail.com

**Luisa Massarani**

Pesquisadora do Núcleo de Estudos da  
Divulgação Científica, Museu da Vida/Fundação Oswaldo Cruz.  
Av. Brasil, 4365  
21045-900 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil  
lumassa@fiocruz.br

Recebido para publicação em janeiro de 2012.  
Aprovado para publicação em novembro de 2012.

<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702013000400005>

CASTELFRANCHI, Yurij et al. As opiniões dos brasileiros sobre ciência e tecnologia: o 'paradoxo' da relação entre informação e atitudes. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.20, supl., nov. 2013, p.1163-1183.

### Resumo

Em muitos debates sobre as relações entre ciência e sociedade, em particular quanto à aceitação das tecnologias ou à percepção de seus riscos, existe uma hipótese subjacente: a de que a ignorância gera medo, e o medo gera desconfiança ou hostilidade contra a ciência e a tecnologia. Neste artigo mostramos que essa hipótese é questionável. Com base numa recente enquête nacional, apontamos que atitudes otimistas sobre ciência e tecnologia não dependem do nível escolar ou da informação declarada ou acessada pelas pessoas sobre o tema. Indivíduos com escassa informação possuem, em geral, atitudes positivas. Pessoas com maior escolaridade e acesso à informação possuem atitudes diversificadas, otimistas sobre alguns aspectos, porém mais críticas sobre outros.

Palavras-chave: percepção pública da ciência; estudos sociais da ciência e da tecnologia; popularização da ciência; Brasil.

### Abstract

*In many debates on the relation between science and society, especially concerning the acceptance of technology or the perception of its risks, there is an underlying hypothesis: that ignorance generates fear, which in turn generates mistrust or hostility toward science and technology (S&T). The article shows that this hypothesis is questionable. Based on a recent nationwide survey in Brazil, we show that optimistic attitudes about S&T do not depend on people's educational level, their level of information, or their accessing of related subject matter. On average, respondents who say they have scarce information on the topic display positive attitudes. Those with a higher educational level and who access information display diverse attitudes, which are optimistic in some regards but more critical in others.*

Keywords: public understanding of science; social studies of science and technology; science communication; Brazil.

Nas últimas décadas, a percepção social da ciência e da tecnologia (C&T) tornou-se um tema de grande relevância, tanto na academia quanto na política. Conhecer as atitudes e as opiniões das pessoas sobre C&T e suas implicações econômicas, políticas ou éticas é atualmente importante para a formulação e a avaliação de políticas públicas. Além disso, é central para favorecer a inclusão social, compreender os processos ligados à aceitação ou à rejeição das inovações, aperfeiçoar modelos de popularização científica e de ensino de ciências, bem como entender os fatores que levam os jovens a escolher, ou não, carreiras científicas.

Neste artigo, analisamos aspectos do debate sobre a relação entre informação e atitudes em C&T. Trazemos os resultados de uma recente enquete nacional (Brasil, 2010) promovida pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e pelo Museu da Vida, para mostrar as limitações da hipótese que fundamenta muitos projetos de popularização e de ensino de ciências: a de que cidadãos mais informados – e mais bem ‘alfabetizados’ em C&T<sup>1</sup> – teriam atitude mais positiva ou otimista sobre C&T.

Analisamos, em primeiro lugar, a relação entre interesse e nível de informação em C&T declarados, mostrando que a maioria das pessoas que se dizem interessadas em C&T não declara níveis de acesso elevado à informação sobre tal tema. Em segundo lugar, focalizamos as relações entre informação, escolaridade e atitudes. Como veremos, um maior acesso à informação sobre o assunto (mensurada pela autodeclaração de ter ou não informação, pelo acesso a programas de TV, rádio e internet sobre o tema e pelo conhecer nome de cientista ou instituição científica, além da escolaridade formal) não está associado a atitudes genericamente ‘mais otimistas’, mas a uma visão mais complexa e, em alguns aspectos, mais crítica. A hipótese simplista de que estar mais informado, ou mais escolarizado, significa ‘aceitar mais’, ou ver a C&T de forma ‘mais positiva’, é refutada pelos dados e precisa ser reformulada se quisermos que as políticas públicas e as práticas de ensino e popularização tenham mais eficácia e qualidade.

Na primeira seção, examinamos o panorama internacional dos estudos sobre percepção pública de C&T, sua história e sua importância atual. Também efetuamos uma revisão do debate internacional sobre a relação entre conhecimento e atitudes. Na segunda seção, são analisados os dados da recente enquete nacional brasileira do MCTI e do Museu da Vida, mapeando o cidadão brasileiro em termos de seu interesse, sua apropriação de informação sobre temas científicos e tecnológicos, para, na terceira seção, investigar qual é a relação, hoje, no Brasil, entre informação e atitudes em relação a tais temas. O que entendemos por ‘informação sobre temas científicos e tecnológicos’, no contexto de nossa pesquisa, será explicitado adiante. Na seção que conclui o artigo, apontamos as consequências mais relevantes de nossas análises e suas implicações para futuras pesquisas.

### **Os estudos de percepção pública da ciência e o ‘modelo de deficit’**

Após a Segunda Guerra Mundial, paralelamente ao surgimento de políticas específicas de C&T (Stokes, 2005), em muitos países desenvolvidos, surgiam atenção e preocupação crescentes, entre cientistas, educadores e políticos, sobre o papel da C&T na sociedade e sobre a difusão e a aceitação da cultura científica pelos cidadãos. De um lado, o papel crucial do conhecimento científico para as tecnologias bélicas (o radar, o submarino, os foguetes,

as armas nucleares e a computação) e, de outro, o impacto público causado pelas bombas de Hiroshima e Nagasaki forçaram cientistas e políticos a repensar criticamente o papel e a imagem pública da ciência.

Nos EUA, por exemplo, o surgimento da National Science Foundation (NSF), em 1950, e da National Aeronautics and Space Administration (Nasa), na década seguinte, correspondeu a um crescimento dos debates sobre as implicações sociais da ciência e ao aparecimento de programas de educação e popularização que visavam fortalecer a admiração e o respeito do público à ciência nacional. No final da década de 1950, o choque causado na opinião pública estadunidense pelo lançamento em órbita do primeiro satélite artificial da história, o soviético Sputnik, levou o governo norte-americano a incentivar o desenvolvimento da NSF, a apoiar programas de educação científica (com um bilhão de dólares gastos nas duas décadas seguintes) e a realizar estudos de opinião pública sobre C&T (Mead, Metraux, 1957; Withey, 1959).

Poucos anos depois, o impacto causado pelos movimentos estudantis, feministas e ambientalistas, a preocupação e a oposição públicas frente aos crescentes problemas ambientais e sociais causados pela industrialização induziram uma nova onda de popularização e educação da C&T, com o objetivo de renovar e reconstruir o apoio e a confiança do público em relação a elas (Castelfranchi, Pitrelli, 2007).

Em 1979, a NSF propunha nos EUA uma enquete nacional sobre percepção pública da C&T, que, desde então, é realizada periodicamente naquele país. Na Europa, em meados da década de 1980, emergia o chamado movimento para “compreensão pública da ciência” (Public Understanding of Science – PUS) após a publicação de um relatório encomendado no Reino Unido pela Royal Society (Bodmer, 1985). Esse movimento impulsionou uma onda de atividades de incentivo à divulgação e à educação científicas e de pesquisas sobre as relações entre ciência e sociedade (OECD, 1997a; 1997b; Durant, Evans, Thomas, 1989; Bauer, Durant, Evans, 1994). Nesse contexto, a partir da década de 1990, a Comissão Europeia passava a realizar pesquisas de opinião sobre C&T em geral (EC, 1993, 2001, 2005) e sobre assuntos científico-tecnológicos específicos, tais como a tecnologia da informação (EC, 1997) e a biotecnologia (EC, 1991, 1997, 2000).

Logo a seguir, diversos países produziram pesquisas de percepção pública da ciência, como, por exemplo, Índia, China e Japão (Polino, Castelfranchi, 2012; Bauer, Allum, Miller, 2007).

Na América Latina, somente em anos recentes emergiu com força a importância, tanto acadêmica quanto política, de se estudar a opinião pública sobre C&T. Alguns países realizaram pesquisas nacionais de percepção pública, principalmente a partir da década de 1990, como Colômbia (Colombia, 2004), Panamá (Panamá, 2001), México (México, 1999, 2003) e Argentina (Argentina, 2003, 2007). Nessa linha encontra-se também o Brasil, que realizou até hoje três pesquisas nacionais significativas na área, sendo a primeira em 1987 (CNPq/Gallup, 1987), a segunda e a terceira em 2006 e 2010, respectivamente (Brasil, 2007, 2010).<sup>2</sup>

Uma ideia norteava uma parte dessas pesquisas: a ausência de conhecimentos técnicos e científicos, que afeta a maioria da população em todos os países, estava ligada a uma menor qualidade do debate público sobre C&T, a uma menor capacidade de decisão informada por parte do cidadão, acarretando consequências graves na saúde pública, na política, na indústria, bem como no desenvolvimento econômico. O *deficit* no conhecimento por parte do público

deveria, portanto, ser resolvido para incrementar a participação e a confiança na ciência e na tecnologia. Para alguns famosos cientistas e divulgadores da ciência, como Carl Sagan (1996), o analfabetismo científico estava ligado a uma onda de crenças nas pseudociências ou até mesmo numa hostilidade para com a ciência, a ‘anticiência’.

Os resultados das primeiras enquetes ressaltavam que a população carecia de conhecimentos básicos da ciência e do método científico: grande parte dos entrevistados, em todos os países, era “analfabeta científica” (Miller, 1983; 1998; Bodmer, 1985). Tudo isso contribuiu para o fortalecimento de uma maneira, explícita ou implícita, de se pensar a divulgação e a educação científicas, que posteriormente foi chamada de modelo de *deficit*, por enfatizar o *deficit* de conhecimentos científicos por parte do público (Miller, 1998; Castelfranchi, 2002; Allum, Boy, Bauer, 2002; Irwin, Wynne, 1996; Sturgis, Allum, 2004) ou de modelo difusionista linear (Hilgartner, 1990).

Nesse modelo, que norteou e ainda norteia parte significativa das práticas do jornalismo científico e da popularização da C&T, a ciência é pensada em certa medida como externa e autônoma em relação ao resto da sociedade. De forma interessantemente similar ao que Paulo Freire já sinalizava e criticava, nesse modelo o público é visto como uma massa homogênea e passiva de pessoas caracterizadas por *deficit* cognitivos e informativos que devem ser preenchidos por uma espécie de transmissão do tipo ‘pastilhas do saber’. O processo comunicativo é tratado como substancialmente unidirecional, linear, *top-down*: do complexo para o simples, de quem sabe para quem ignora, de quem produz conteúdos para quem é uma *tabula rasa* científica. Com isso, a comunicação de C&T para o ‘público leigo’ é uma operação de simplificação em que, no caminho entre a ciência e a cabeça das pessoas, muita informação é sacrificada ou perdida, por causa da banalização operada pelo comunicador ou por uma incompreensão parcial, haja vista as falhas culturais do receptor.

Ao resumir a história desses primeiros anos de consolidação da área da “compreensão pública da ciência”, Pardo e Calvo (2004, p.204) comentam:

O coração do programa de pesquisa da PUS tinha encontrado sua definição, incorporando como um elemento essencial e supostamente autoevidente ... a ideia de que a ambivalência ou a resistência em relação ao progresso e à racionalidade científica derivam de preconceitos e ansiedades ligados a construções ideológicas e crenças tradicionais, que iriam supostamente dissolver-se sob a influência do progresso material e ... a difusão do conhecimento ... A ideia de que as atitudes das pessoas (visões, sentimentos, expectativas) sobre a ciência dependem de seus níveis de alfabetização científica se tornaria um pressuposto central do campo da PUS.<sup>3</sup>

Em particular, Evans e Durant (1995) formularam, de forma quantitativa, e testaram empiricamente a hipótese de que as ‘atitudes positivas’ sobre ciência (medidas por meio de concordância com uma série de afirmações sobre os seus benefícios e a sua importância) seriam linearmente dependentes da variável ‘conhecimento’, definida e medida por meio de uma escala numérica que soma respostas exatas de uma bateria de perguntas.

No entanto, os dados empíricos colocaram em xeque tal hipótese confortável. Os próprios dados de Evans e Durant (1995) pareciam apontar para uma relação pouco clara, não linear e que não ligava tanto o conhecimento com as atitudes em geral, mas, sim, o conhecimento com a diferenciação de atitudes: conforme aumentava o grau de ‘conhecimento científico’,

parecia aumentar a diversidade de atitudes em relação aos diversos aspectos da C&T. Em casos em que a pesquisa, em alguma área específica, estava associada a dilemas morais (por exemplo, pesquisa com embriões humanos), a correlação se tornava por demais frágil ou até mesmo negativa: as pessoas com maior nível de conhecimento sobre ciência geralmente podiam ser aquelas que expressavam uma visão mais crítica.

As pesquisas posteriores confirmaram o problema e tornaram o debate mais acirrado. Por um lado, a maioria das enquetes realizadas nos países que efetuaram tais pesquisas encontrou uma associação estatística positiva entre concordar com algumas afirmações (como, por exemplo, o Sol gira ao redor da Terra, as plantas produzem oxigênio etc.) e ter atitudes de forma geral positivas sobre a ciência e a tecnologia como um todo (ver, por exemplo, Allum et al., 2008). Miller, Pardo e Niwa (1997), comparando dados de enquetes realizadas na Europa, nos EUA e no Japão, chegaram à conclusão de que existia uma relação entre conhecimento e atitudes positivas, e que tal relação não mudava sensivelmente de acordo com as culturas e os diferentes sistemas socioeconômicos estudados. Por outro lado, crescendo o conhecimento factual em C&T, as atitudes sobre algumas tecnologias se tornavam mais críticas ou cautelosas.

Os transgênicos são um exemplo bem estudado desse fenômeno. Embora alguns biólogos e biotecnólogos costumem associar a rejeição ou as críticas contra o uso de sementes transgênicas à 'ignorância', ao medo 'irracional' ou a 'ideologias', os dados evidenciaram algo mais complexo (e mais interessante). Nos EUA, as evidências mostraram que um maior conhecimento da genética estava associado positivamente à sua aceitação (Priest, 2001). Apesar disso, Martin e Tait (1992) detectaram que um elevado nível de conhecimento sobre C&T estava associado, ao mesmo tempo, com atitudes tanto positivas quanto negativas em relação a biotecnologias agrícolas. Na Europa, a situação era ainda mais complexa. Durant, Bauer e Gaskell (1998) estudaram a biotecnologia na esfera pública a partir dos dados coletados pelo Eurobarometer. A análise dos dados mostrava que a correlação entre apoio e conhecimento era modesta; o fato de uma pessoa ser otimista ou pessimista quanto à contribuição da biotecnologia para sua vida não estava ligado a seu conhecimento. O maior conhecimento não estava associado tanto a atitudes positivas, mas, sim, ao fato de ter um posicionamento incisivo sobre a biotecnologia.

Os estudos de Gaskell e Bauer (2001) mostraram que as pessoas com menos conhecimento em temas de biotecnologia tendiam a considerar as aplicações médicas da biotecnologia (as chamadas biotecnologias 'vermelhas') arriscadas para a sociedade. Porém, quando o tema era o das biotecnologias 'verdes', ou seja, aplicadas à agricultura, não existia tal relação: considerar negativo o uso de organismos geneticamente modificados em agricultura não estava associado a um nível de alfabetização científica menor.

A relação entre interesse, conhecimento e atitudes tornou-se, assim, uma das questões mais polêmicas e debatidas a partir dos resultados de grandes enquetes internacionais de percepção da C&T. Muitos autores criticaram de forma contundente a maneira de se medir o conhecimento (ver, por exemplo, Pardo, Calvo, 2002, 2004; Godin, Gingras, 2000; Albornoz et al., 2003; Roth, Lee, 2002). As perguntas sobre noções, fatos e processos da ciência eram mal formuladas, mal analisadas e refletiam uma postura ligada ao modelo de *deficit* (*deficit* de conhecimento de C&T levando ao medo e à posição pessimista sobre C&T) inadequada

para dar conta dos aspectos cognitivos da compreensão pública da ciência. A ‘alfabetização científica’ era medida de forma simplória, a partir de baterias de perguntas em grande parte fechadas, por meio de noções importantes para alguns pesquisadores, mas que nem sempre estavam realmente ligadas ao conhecimento e à compreensão das pessoas, pois seus sentidos e relevâncias dependiam do momento histórico e da cultura dos entrevistados.<sup>4</sup>

Além disso, os itens usados nesses questionários tinham problemas de coerência estatística. Em algumas perguntas, a quantidade de respostas corretas aumentava de acordo com o nível de instrução do entrevistado (o que era esperado). Em outras, a distribuição de respostas ‘erradas’ e ‘corretas’ não sofria alterações conforme o nível de instrução e de acesso à informação. Outras perguntas, ainda, pareciam trazer respostas relacionadas com os posicionamentos políticos ou o pertencimento religioso das pessoas, mais do que com seu conhecimento científico.

Em um estudo interessante, Bauer, Durant e Evans (1994), analisando dados de 11 países europeus, chegaram à seguinte hipótese: a relação entre ter conhecimento sobre C&T e ter atitudes positivas depende da condição de desenvolvimento socioeconômico em que cada país se encontra. Para esses autores, sociedades em pleno desenvolvimento industrial, que ainda não estão na fase pós-industrial, tendem a desenvolver visões culturais que valorizam a C&T, que as associam à ideia de progresso econômico e de emancipação social e moral. Em tais países, os cidadãos que se interessam e conhecem mais sobre a ciência tendem a ser também aqueles que possuem uma visão mais otimista e idealizada do progresso tecnológico e do papel libertador da ciência.

Em países que já entraram numa fase ‘pós-industrial’, com níveis elevados de produto interno bruto (PIB) *per capita* e onde os sistemas de C&T já são desenvolvidos, os efeitos sociais e ambientais da industrialização já foram percebidos em toda sua complexidade, e as visões sobre ciência e tecnologia se tornam mais polifônicas e céticas: surgem questionamentos, desconfianças sobre o papel da C&T na sociedade, e as atitudes se tornam menos monolíticas e idealizadas. As pessoas tendem a não ser genericamente otimistas ou pessimistas sobre C&T, mas querem entender e examinar caso a caso: surgem atitudes diferentes relacionadas a aspectos diferentes da pesquisa e a diferentes aplicações tecnológicas. De qualquer maneira, um ‘paradoxo’ estava apontado, o qual Bauer e colegas chamaram de “paradoxo conhecimento-ignorância” (Bauer, Durant, Evans, 1994): “à medida que a compreensão pública da ciência se amplia e o conhecimento científico torna-se mais difuso, a ciência torna-se mais problemática para o público” (Gaskell, Bauer, 2001, p.227).

O debate está ainda aberto. Mas podemos afirmar, como Allum et al. (2008, p.39-40), que “uma análise da pesquisa empírica ... mostra que uma associação simples, linear, positiva entre atitudes e conhecimento sobre ciência ... é uma simplificação excessiva”.

A seguir, atualizamos a discussão à luz da opinião e das atitudes dos brasileiros.

## **O interesse e a informação dos brasileiros sobre C&T**

Em 2010, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, por meio do Departamento de Popularização e Difusão da C&T, e o Museu da Vida, ligado à Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, com a colaboração da Unesco, promoveram uma enquete nacional de percepção pública da C&T (Brasil, 2010).<sup>5</sup> A pesquisa teve como público-alvo os brasileiros e as brasileiras com

idade igual ou superior a 16 anos e se baseou em um questionário estruturado com 101 perguntas, abertas ou fechadas. Entre 23 de junho e 6 de julho de 2010 foram realizadas 2.016 entrevistas, com base em uma amostra representativa do Brasil e estratificada quanto a sexo, idade, escolaridade, renda e região de moradia.<sup>6</sup> A margem de erro do parâmetro de estimação é de 2,18%, em nível de significância de 5%, isto é, com um intervalo de confiança de 95%.

A enquete forneceu dados ricos sobre acesso à informação de C&T, compreensão da divulgação científica, bem como comportamentos, hábitos e atitudes dos brasileiros em relação à C&T. Nesta seção realizamos uma análise aprofundada da relação entre interesse e 'grau de informação' (e sua associação com variáveis como educação, renda, local de moradia), e apresentamos as variáveis que estamos utilizando para mensurar o 'grau de informação' do indivíduo sobre C&T. Esses são nossos focos de análise para averiguar a relação entre informação e percepções dos brasileiros sobre C&T, a ser verificada na seção seguinte.

### **Relação entre interesse e informação em ciência e tecnologia**

Apesar da lamentação, bastante frequente em meios científicos, educacionais e na mídia, de que a população possui escasso ou nenhum interesse em temas científicos, os brasileiros declaram bastante interesse por ciência e tecnologia. Na pesquisa de 2010 (Brasil, 2010) há perguntas específicas sobre interesse e nível de informação em diversos temas, entre eles o de C&T (respectivamente: "Vou ler uma lista de assuntos. Qual o seu grau de interesse sobre cada um deles?"; e "Quanto você se informa sobre os seguintes temas?").

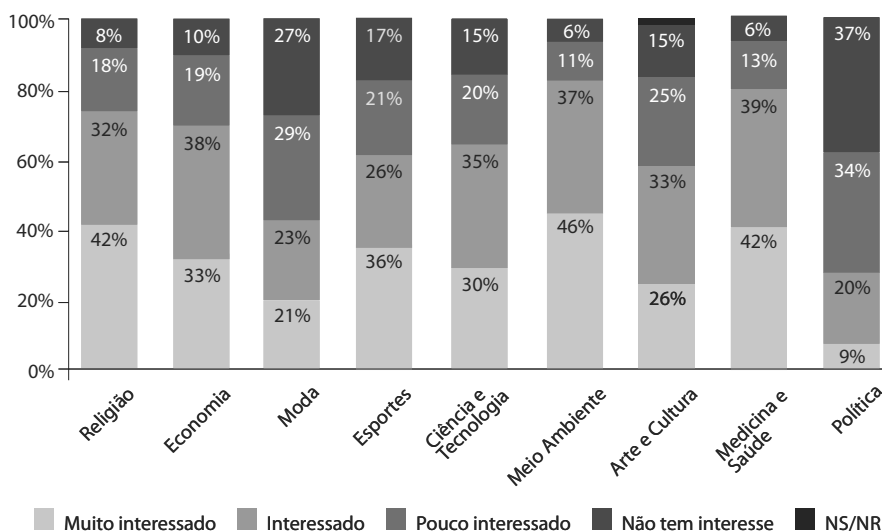
Duas perguntas específicas medem o grau de informação sobre pesquisas científicas e tecnológicas no Brasil: "Você conhece alguma instituição que se dedique a fazer pesquisa científica no país?" e "Você se lembra do nome de algum cientista brasileiro importante?". Além disso, uma bateria de perguntas permite medir hábitos de consumo de informação científica: "para as seguintes questões, responda com que frequência (Com muita frequência/com pouca frequência/nunca/não sabe ou não responde) você": Vê programas de TV que tratam de ciência e tecnologia?; Ouve programas de rádio que tratam de ciência e tecnologia?; Lê sobre ciência e tecnologia em jornais?; Lê sobre ciência e tecnologia em revistas?; Lê sobre ciência e tecnologia em livros?; Lê sobre ciência e tecnologia na internet?; Conversa com seus amigos sobre ciência e tecnologia?

A partir dessas questões, criamos quatro 'variáveis de teste' (ou seja, para verificar como impactam nas atitudes e nas percepções dos brasileiros com relação à C&T), a saber: (a) declaração de interesse em C&T; (b) declaração de informação em C&T; (c) conhecer nome de instituição científica ou de cientista (conhecer C&T); (d) indicador de consumo de informação científica (Ici).<sup>7</sup> Ao mensurar tais variáveis, emergem resultados importantes. Conforme se vê no Gráfico 1, o interesse que os entrevistados declararam ter para assuntos de C&T é alto: 65% deles se declararam muito interessado ou interessado. É um nível de interesse comparável ao que os entrevistados declararam ter em esportes (62% interessados ou muito interessados) e economia (71% interessados ou muito interessados); e é superior ao interesse declarado em política, arte e cultura, e moda, perdendo apenas para medicina, meio ambiente e religião.

Quando analisamos a relação entre interesse e informação sobre C&T (Gráfico 2), verificamos que a maioria (86%) de quem se declara interessado ou muito interessado se diz, também, informado ou muito informado. Entretanto, é importante ressaltar que o interesse

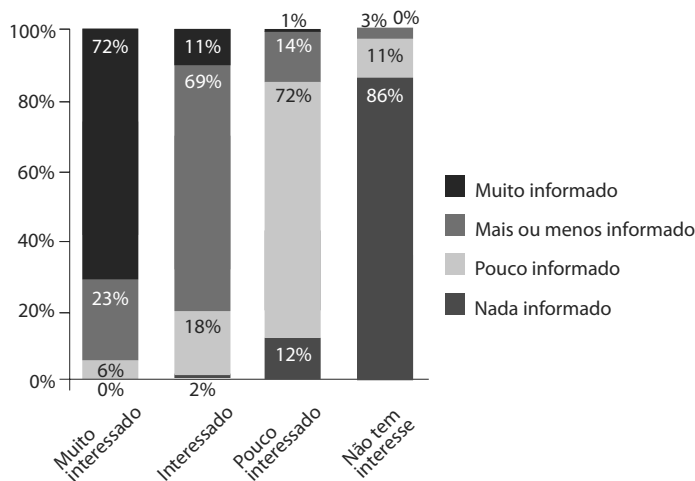
declarado, relativamente elevado, não se traduz necessariamente em conhecer alguma instituição ou cientista brasileiro: 71% das pessoas com muito interesse em C&T não conhecem o nome de nenhuma instituição que faça pesquisa no Brasil, e 82% delas dizem não conhecer o nome de nenhum cientista brasileiro. A relação entre interesse e acesso à informação sobre C&T precisa ser problematizada. Embora, com o aumento do interesse, cresça, em média, o nível de conhecimento de cientista ou instituição (29% dos entrevistados com muito interesse conhece uma instituição contra 2,5% dos que possuem nenhum interesse), tal conhecimento é extremamente baixo em todos os grupos.

**Gráfico 1: Interesse declarado pelos entrevistados nos diversos assuntos**



Fonte: Elaboração dos autores a partir dos dados de Brasil (2010).

**Gráfico 2: Interesse que os entrevistados declaram ter em C&T vs. nível de informação que os mesmos declaram possuir**



Fonte: Elaboração dos autores a partir dos dados de Brasil (2010).



O aspecto interessante desse resultado é que ele não pode ser explicado apenas por uma falta de 'sinceridade'. Alguns entrevistados podem exagerar seu interesse em C&T para não decepcionar o entrevistador ou por não querer admitir uma escassa atenção para temáticas consideradas relevantes. Contudo, diversos indícios mostram que uma parte significativa do público pode realmente ter interesse em C&T, mas não busca ativamente informação ou não está em condições de fazê-lo. Por exemplo, 29% das pessoas que se dizem muito interessadas admitem ser mais ou menos ou pouco informadas; entre os interessados, apenas 11% se consideram muito informados contra 20% que se declaram pouco ou nada informados: se tais pessoas estivessem exagerando sua declaração de interesse, elas deixariam também de admitir uma escassa informação.

Analogamente, examinando os dados sobre consumo de informação científica, descobrimos que 10% das pessoas muito interessadas em C&T e 21% das interessadas admitem que nunca assistem a programas de TV sobre o assunto.

Como vimos pela discussão anterior, não há consenso sobre como mensurar a alfabetização científica e o conhecimento em C&T. Ao levar em conta o extenso debate internacional sobre as perguntas com base em noções factuais e a limitação de se pretender medir 'conhecimento científico' por aquele tipo de questão, a equipe que planejou a enquete do MCTI decidiu não incluir perguntas baseadas em noções específicas de ciência. Como indicadores indiretos de se possuir alguma informação de base sobre a pesquisa científica no Brasil, foram consideradas no estudo, além do nível de escolaridade, apenas as duas perguntas mencionadas acima, sobre os nomes de uma instituição de pesquisa e de algum cientista brasileiro.

Cientes de que tais perguntas não são satisfatórias para determinar o grau de conhecimento de uma pessoa sobre temas de C&T, consideramos apenas que elas representam, junto com as perguntas sobre consumo de informação científica na mídia e o nível de escolaridade, indicadores de base de um hábito informativo, de contato com notícias e informações sobre a C&T desenvolvida no país. Embora seja possível conhecer o nome da Fundação Oswaldo Cruz, da Universidade de São Paulo ou de Carlos Chagas sem conhecer praticamente nada de biologia ou medicina, ponderamos que o contrário seja improvável: quem possui informações sobre pesquisas feitas em nosso país, provavelmente sabe mencionar ao menos um nome de instituição de pesquisa. Neste trabalho, portanto, não mensuramos os conhecimentos dos indivíduos sobre C&T, mas propomos uma medida, mais ampla, de acesso à informação sobre C&T. Essa medida encontra-se nas quatro variáveis expostas acima, além do nível educacional dos indivíduos. A partir dessas medidas, testaremos a hipótese de que maior quantidade de informação leva a uma atitude mais positiva em relação à C&T.

Para isso, primeiramente, buscamos verificar se maior quantidade de informação leva a uma visão mais otimista sobre C&T. Classificamos a visão dos entrevistados como 'otimista' ou 'pessimista' com base em uma pergunta do questionário sobre a visão das consequências da C&T: "A ciência e a tecnologia trazem mais malefícios ou benefícios para a humanidade?", cujas respostas são: "Só benefícios" (39%); "Mais benefícios que malefícios" (43%); "Tanto benefícios quanto malefícios" (14%); "Mais malefícios que benefícios" (3%); "Só malefícios" (1%).

Para investigar se o otimismo em relação aos benefícios da C&T está relacionado à informação e ao interesse (controlado por outras variáveis, como sexo, idade, renda e local de moradia), utilizamos um modelo de regressão logística. Trata-se da técnica mais adequada para

a análise de dados em que a variável dependente qualitativa é formada por duas categorias, isto é, uma variável binária. Nesse caso, analisamos o otimismo construindo uma variável dependente cujo valor é 1 quando a pessoa concorda com a afirmativa de que a ciência traz mais benefícios do que malefícios, ou traz só benefícios, e 0 em todos os demais casos (mais malefícios, só malefícios, tanto benefícios quanto malefícios). Além da visão otimista, outras respostas (as quais queremos explicar) referentes à atitude dos brasileiros frente à C&T são analisadas a partir da regressão logística.

O modelo de regressão proposto apresenta-se da seguinte forma:

$$\text{Log} [p(y=j | x=i) / p(y=1 | x=i)] = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

Na regressão logística, é o logaritmo da razão de probabilidades que se relaciona linearmente com  $X_k$ , onde:

$P$  = probabilidade de que  $Y_i = 1$  (de que o evento ocorra);

$1 - P$  = probabilidade de que  $Y_i = 0$  (de que o evento não ocorra);

$\beta_0$  = probabilidade de ocorrência do evento quando todo  $X$  for igual a zero (intercepto);

$\beta_k$  = variação do efeito da variável explicativa sobre a probabilidade de ocorrência do evento (inclinação);

$X_k$  = variáveis independentes;

$\varepsilon$  = erro estocástico.

Assim, nos modelos logísticos deste artigo, temos:

$p(y=j | x=i) / p(y=1 | x=i)$  refere-se à probabilidade de o indivíduo (i) inserir-se em uma categoria (j) otimista com relação à C&T ou concordar com afirmativas relativas à C&T, comparado à inserção na posição não otimista ou não concordar (categoria de referência);

$\beta_0$  refere-se à probabilidade de o indivíduo (i) inserir-se em uma posição (j) de ser otimista ou concordar, comparado à inserção na categoria de não otimista ou não concordar (categorias de referência) quando todo  $X$  (variáveis independentes do modelo) for zero;

$\beta_1$  a  $\beta_k$  representam os coeficientes das variáveis independentes;

$X_1$  a  $X_k$  significam as variáveis independentes, isto é, as explicativas, quais sejam: as variáveis de teste (nível educacional, interesse declarado, informação declarada, conhecer cientista ou instituição; Ici); e as variáveis de controle (sexo, faixa etária, faixa de renda, região, e porte da cidade) (ver Quadro 1).

**Quadro 1: Variáveis utilizadas no modelo de regressão logística**

| Variáveis dependentes  |         |                                  |
|--|---------|----------------------------------|
| Variável   | Tipo    | Descrição                        |
| Otimista   | Binária | Otimista = 1<br>Não otimista = 0 |
| A pesquisa científica não é essencial para o desenvolvimento da indústria  | Binária | Concorda = 1<br>Não concorda = 0 |
| É necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos decorrentes dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos | Binária | Concorda = 1<br>Não concorda = 0 |
| A população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da ciência e da tecnologia                                 | Binária | Concorda = 1<br>Não concorda = 0 |

Quadro 1 (cont.): Variáveis utilizadas no modelo de regressão logística

| Variáveis dependentes  |          |   |
|--|----------|---|
| O uso de computadores e a automação industrial vão criar mais empregados que eliminá-los       | Binária  | Concorda = 1<br>Não concorda = 0  |
| Nossa sociedade depende muito da ciência e não o suficiente da fé                              | Binária  | Concorda = 1<br>Não concorda = 0  |
| Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas                                      | Binária  | Concorda = 1<br>Não concorda = 0  |
| Por causa do conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos                   | Binária  | Concorda = 1<br>Não concorda = 0  |
| As aplicações tecnológicas de grande impacto podem gerar catástrofes no meio ambiente          | Binária  | Concorda = 1<br>Não concorda = 0  |
| Uma descoberta científica em si não é nem boa nem má, o que importa é a forma como ela é usada | Binária  | Concorda = 1<br>Não concorda = 0  |
| Os cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem                   | Binária  | Concorda = 1<br>Não concorda = 0  |
| Variáveis independentes de teste   |          |   |
| <b>Nível educacional</b>   |          |   |
| Fundamental ( $X_1$ )  | Binária  | Fundamental = 1<br>Superior = 0 (categoria de referência)                             |
| Ensino médio ( $X_2$ )   | Binária  | Ensino médio = 1<br>Superior = 0 (categoria de referência)                            |
| <b>Interesse declarado (<math>X_3</math>)</b>  | Binária  | Interesse e muito interesse = 1<br>Pouco ou nenhum interesse = 0                      |
| <b>Informação declarada (<math>X_4</math>)</b>   | Binária  | Informado e muito informado = 1<br>Pouco ou nada informado = 0                        |
| <b>Conhecer nome de instituição científica ou cientista (<math>X_5</math>)</b>                 | Binária  | Conhece = 1<br>Não conhece = 0  |
| <b>Consumo de informação sobre C&amp;T (<math>X_6</math>)</b>                                  | Discreta | Indicador de consumo (varia de 1 a 4)   |
| Variáveis independentes de controle  |          |   |
| <b>Sexo (<math>X_7</math>)</b>   | Binária  | Homem = 1<br>Mulher = 0   |
| <b>Região</b>  |          |   |
| Sul ( $X_8$ )  | Binária  | Região Sul = 1<br>Regiões Norte/Nordeste e Centro-Oeste = 0 (categoria de referência) |

Quadro 1 (cont.): Variáveis utilizadas no modelo de regressão logística

| Variáveis independentes de controle       |          |  |
|---|----------|--|
| Sudeste ( $X_9$ )                         | Binária  | Região Sudeste = 1<br>Norte/Nordeste e<br>Centro-Oeste = 0         |
| <b>Porte da cidade</b>                    |          |  |
| Pequeno porte ( $X_{10}$ )                | Binária  | Pequeno porte = 1<br>Grande porte = 0<br>(categoria de referência) |
| Médio porte ( $X_{11}$ )                  | Binária  | Médio porte = 1<br>Grande porte = 0<br>(categoria de referência)   |
| <b>Renda (<math>X_{12}</math>)</b>        | Discreta | Faixa de renda de 1 a 6  |
| <b>Faixa etária (<math>X_{13}</math>)</b> | Discreta | Faixa etária de 1 a 6  |

Fonte: Elaboração dos autores.

Apresentadas as variáveis de teste bem como as variáveis dependentes (respostas), vamos então focalizar a questão central de nosso trabalho: há uma associação positiva entre ‘informação possuída’ e atitudes positivas e otimistas sobre C&T?

### Discutindo o ‘paradoxo’: a relação entre informação e atitudes no Brasil

Os dados brasileiros apontam para uma característica interessante da relação entre interesse, informação e atitudes. Identificamos que muitas das atitudes sobre C&T, medidas pela enquete brasileira, não mostram associação significativa com o interesse, o grau de escolaridade ou a informação possuída. Verificamos uma multiplicidade de fatores influenciando as atitudes, mas cada um com peso relativamente pequeno. Em alguns casos, as variações nas atitudes sobre C&T são afetadas mais pela região ou cidade onde o indivíduo mora, do que pelo seu acesso à informação ou ao grau de instrução. Contudo, alguns aspectos da C&T são vistos com maior otimismo por pessoas com maior nível educacional ou maior informação sobre a ciência brasileira. Em outros aspectos relevantes, ao contrário, os grupos com maior nível de formação ou informação parecem possuir uma atitude mais diferenciada, que varia em função de diversos aspectos da C&T. Quando se pergunta se o papel da ciência e da tecnologia na sociedade é positivo, se seus riscos são menores que os benefícios, as pessoas com maior acesso à informação tendem a responder ‘depende’.

O primeiro modelo de regressão logística, sobre a variável ‘otimismo’, já aporta um resultado que merece atenção: precisa ser problematizada a ideia de que grau maior de formação e mais informação, ou maior nível sociocultural ou econômico, correspondam a maior confiança frente aos benefícios da C&T.

A Tabela 1<sup>8</sup> apresenta o resultado da primeira regressão. O modelo que analisa a dependência da variável otimismo, em função das variáveis independentes já expostas (de teste e de controle), explica menos de 4% da variação dos dados (parâmetro Nagelkerke =

0,04). Isto é, as variáveis referentes ao perfil do indivíduo (socioeconômicas e demográficas), às regiões, ao porte da cidade e ao interesse e à informação possuída sobre C&T das pessoas não permitem prever, a não ser em percentuais mínimos, uma visão otimista: não são variáveis determinantes para explicar a visão dos brasileiros sobre benefícios e malefícios da C&T.

Contudo, o modelo detecta algumas associações estatísticas significativas e permite refutar os pressupostos simplistas sobre o papel da informação na formação de atitudes. Em primeiro lugar, crescendo a renda, a chance de a pessoa se declarar otimista diminui. Cada aumento de um ponto na faixa de renda reduz em 14% a probabilidade de o indivíduo ter uma visão otimista da C&T. Em segundo lugar, as mulheres parecem mais cautelosas quanto aos benefícios da C&T: os homens têm 29% mais chances do que as mulheres de apresentar visão otimista. O mesmo ocorre para a idade, isto é, os mais velhos são mais cautelosos. Para cada ponto que se eleva na faixa etária da pessoa, reduz-se em 8% a probabilidade de ela ser otimista. No que se refere à região de residência, o efeito significativo é apenas da região Sudeste, se comparada ao conjunto das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Morar naquela região eleva em 105% as chances de a pessoa ser otimista no que se refere ao assunto. Por fim, no que diz respeito às variáveis de teste – e talvez seja esse o achado mais relevante –, maior nível educacional, interesse declarado, informação declarada, ter acesso a programas sobre C&T não são estatisticamente significativos para explicar as variações entre ser otimista ou pessimista sobre o tema. Apenas conhecer nome de cientista ou instituição científica se apresentou significativo estatisticamente (no nível de significância de 5%) para explicar tais variações, sendo um efeito positivo (40%) sobre a visão otimista. Em outras palavras, quem diz conhecer o nome de cientista ou instituição científica tem 40% mais chance de ser otimista sobre C&T do que os que dizem não conhecer.

Não se pode afirmar, portanto, que o nível de informação seja um fator importante para explicar o otimismo das pessoas sobre as consequências da C&T. Possuir escassa informação não está associado a pessimismo. Pessoas com maior nível educacional ou que dizem ter interesse ou ter e acessar informação sobre C&T tanto podem ser otimistas quanto pessimistas sobre os benefícios da C&T.

**Tabela 1: Estimadores da regressão logística da visão otimista em C&T**

|                                   | Otimista |              |
|-----------------------------------|----------|--------------|
|                                   | Exp(B)   | % de chances |
| Sexo                              | 1,29*    | ↑29%         |
| Região Sudeste                    | 2,05**   | ↑105%        |
| Faixa de renda                    | 0,86*    | ↓14%         |
| Faixa etária                      | 0,92*    | ↓8%          |
| Conhecer instituição ou cientista | 1,40*    | ↑40%         |
| Nagelkerke                        | 0,044    |              |

\* estatisticamente significativo, no nível de 5%; \*\* estatisticamente significativo, no nível de 1%

Fonte: Elaboração dos autores com dados de Brasil (2010).

Constatada a insuficiência da hipótese de que o nível de escolaridade ou o acesso à informação estariam ligados genericamente ao maior otimismo, torna-se necessária uma análise pormenorizada para identificar as relações entre escolaridade, informações e atitudes mais específicas sobre os efeitos sociais e econômicos da C&T, sobre sua governança política e sobre seus riscos. Para tanto, analisamos as perguntas que, na enquete, medem atitudes relativas a diversos aspectos de C&T. Chegamos, mais uma vez, à conclusão de que a maioria de tais atitudes não pode ser explicada a partir da escolaridade, do acesso à informação ou do interesse das pessoas. De todas as questões de atitudes contidas na enquete, apenas três, do ponto de vista do modelo de regressão logística, mostram alguma influência consistente de fatores socioeconômicos ou do perfil de interesse e informação. São as seguintes afirmativas: “a pesquisa científica não é essencial para o desenvolvimento da indústria”; “é necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos decorrentes dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos”; “a população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da ciência e tecnologia”. O peso explicativo de cada modelo é baixo (14%, 13% e 11%, respectivamente), porém, as associações detectadas são significativas, como demonstramos a seguir.

“A pesquisa científica não é essencial para o desenvolvimento da indústria”

Embora a maioria dos brasileiros discorde dessa afirmação, e embora o modelo de regressão logística explique apenas uma pequena parte das variações nas respostas, existem algumas associações estatísticas significativas entre tal atitude e algumas das variáveis, quais sejam: (a) a probabilidade de concordar com a afirmativa de que a pesquisa científica NÃO é essencial para o desenvolvimento da indústria aumenta para pessoas que moram na região Sul (comparadas às residentes no Norte, Nordeste e Centro-Oeste), ou que têm menor renda, ou que não conhecem nome de cientista ou instituição científica; (b) a probabilidade de discordar, isto é, de considerar a ciência essencial para indústria, aumenta entre pessoas que moram no Sudeste, que têm maior nível de renda ou que conhecem algum nome de instituição ou cientista brasileiro.

Detalhadamente, podemos dizer (ver Tabela 2) que residir na região Sul, comparado a morar nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, aumenta em 151% a chance de as

**Tabela 2: Estimadores da regressão logística sobre atitudes em C&T**

|  | A pesquisa científica não é essencial para o desenvolvimento da indústria |              |
|--|---|--------------|
|  | Exp(B)  | % de chances |
| Região Sul   | 2,511**   | ↑151%        |
| Região Sudeste                                       | 0,593**   | ↓41%         |
| Faixa de renda                                       | 0,847**   | ↓16%         |
| Conhecer nome de instituição científica ou cientista | 0,508**   | ↓50%         |
| Nagelkerke   | 0,138   |              |

\* estatisticamente significativo, no nível de 5%; \*\* estatisticamente significativo, no nível de 1%

Fonte: Elaboração dos autores com dados de Brasil (2010).

peças concordarem com a afirmativa de que “a pesquisa científica NÃO é essencial para o desenvolvimento da indústria”. O contrário ocorre para aqueles que moram na região Sudeste, que têm as chances reduzidas em 41% de concordar com tal afirmativa, em comparação aos indivíduos das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. As pessoas que conhecem o nome de cientista ou instituição científica, em comparação aos indivíduos que não conhecem, têm 50% menor chance de concordar com a afirmativa supracitada. No que se refere à faixa de renda, elevar um ponto no nível da renda do indivíduo diminui em 16% as chances de ele concordar com a afirmativa.

“É necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos decorrentes dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos”

Esse modelo teve apenas a região Sudeste com associação explicativa, estatisticamente significativa no nível de 1%. Interesse, informação, gênero, nível de instrução e renda não afetam de forma significativa a resposta a essa pergunta. Viver na região Sudeste, comparado a estar inserido nas regiões de referência, aumenta em 591% as chances de as pessoas concordarem com tal afirmativa.

“A população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da ciência e da tecnologia”

Esse modelo também apresentou as regiões como variáveis explicativas, no nível de 1% de significância estatística. Aqueles que moram na região Sul tendem a discordar da necessidade de ouvir a população (ver Tabela 3): as chances de concordarem com a afirmativa acima são reduzidas em 66%, na comparação com as pessoas residentes nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. O oposto ocorre para os indivíduos da região Sudeste, que têm maiores chances (169%) de concordar com tal afirmativa em comparação com os residentes das regiões de referência.

Além da região, a variável informação declarada apresentou-se estatisticamente significativa (no nível de 5%) para explicar a variação em concordar ou não com tal afirmativa. Entre as pessoas que se declaram informadas sobre C&T, as chances de concordar com a afirmativa “a

**Tabela 3: Estimadores da regressão logística sobre atitudes em C&T**

|                                | A população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da ciência e tecnologia |              |
|--------------------------------|---|--------------|
|                                | Exp(B)  | % de chances |
| Região Sul                     | 0,341**   | ↓66%         |
| Região Sudeste                 | 2,69**  | ↑169,2%      |
| Informação declarada sobre C&T | 1,68*   | ↑68%         |
| R_quadrado                     | 0,102   |              |

\* estatisticamente significativo, no nível de 5%; \*\* estatisticamente significativo, no nível de 1%

Fonte: Elaboração dos autores com dados de Brasil (2010).

população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da ciência e da tecnologia” aumenta em 68%, na comparação com aqueles que se dizem não informados.

No caso das demais perguntas de atitude contidas na enquete, os modelos de regressão logística binária, em geral, não detectaram variação significativa explicável a partir de um ou outro fator. Em outras palavras, a variação entre concordar ou não com as afirmativas de atitudes não pode ser explicada pelos fatores mensurados (variáveis independentes), uma vez que, em geral, mais de 90% da variação não é explicada pelas variáveis incluídas nos modelos. Portanto, as variáveis de teste não se apresentam como significativas para explicar tais atitudes. Em particular, não houve associação estatisticamente significativa entre informação possuída e as respostas às seguintes perguntas: (a) a ciência e a tecnologia NÃO vão ajudar a eliminar a pobreza e a fome do mundo; (b) a ciência vai ajudar a curar doenças como a Aids, o câncer etc; (c) é necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos decorrentes dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos; (d) se uma nova tecnologia oferece benefícios, ela deve ser usada mesmo que suas consequências não sejam bem conhecidas; (e) os cientistas são responsáveis pelo uso que outros fazem de suas descobertas; (f) as autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguir padrões éticos.

Contudo, algumas atitudes possuem associação fraca, mas significativa, com a escolaridade ou o nível de informação, quais sejam: (a) o uso de computadores e a automação industrial vão criar mais empregados que eliminá-los; (b) nossa sociedade depende muito da ciência e não o suficiente da fé; (c) os governantes devem seguir as orientações dos cientistas; (d) por causa do conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos; (e) as aplicações tecnológicas de grande impacto podem gerar catástrofes no meio ambiente; (f) uma descoberta científica em si não é nem boa nem má, o que importa é a forma como ela é usada; (g) os cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem. Os resultados dos estimadores da associação entre interesse, formação ou informação possuída e as afirmativas sobre atitudes referentes à C&T podem ser vistos na Tabela 4. Destacamos que apresentamos apenas os estimadores significativos no nível máximo de 5%.

Olhando para tais afirmativas, é possível ver que: (a) interesse declarado do indivíduo não está associado com as atitudes mensuradas; (b) formação educacional só se mostra estatisticamente significativa e positivamente para a afirmativa “por causa do conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos”; (c) informação declarada tem impacto positivo sobre as chances de as pessoas concordarem com as afirmativas “o uso de computadores e a automação industrial vão criar mais empregados que eliminá-los” e “os governantes devem seguir as orientações dos cientistas”; (d) para aqueles que dizem conhecer o nome de uma instituição científica ou cientista as chances são maiores de concordar com as afirmativas acima, demonstrando uma visão mais crítica da ciência, já que tendem a concordar tanto com afirmativas que colocam a ciência como benéfica (por exemplo, os governantes devem seguir as orientações dos cientistas à sociedade) quanto com afirmativas que veem a ciência como um risco para a humanidade (por exemplo, por causa do conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos).

Em outras palavras, o fato de conhecer o nome de cientista ou instituição de pesquisa influencia as atitudes de forma distinta para diferentes facetas das valorações da ciência e tecnologia. As pessoas que dizem conhecer tais instituições ou cientistas são mais inclinadas



**Tabela 4: Estimadores de medidas de informação possuída sobre a probabilidade de o indivíduo concordar com as afirmativas referentes a atitudes sobre C&T**

| Afirmativas   |              | Ensino fundamental | Ensino médio | Informação declarada | Conhecer nome de instituição ou cientista | Índice de Consumo em Informação em C&T |
|---|--------------|--------------------|--------------|----------------------|---|--|
| O uso de computadores e a automação industrial vão criar mais empregados que eliminá-los.       | Exp(B)       |                    |              | 1,42                 |   | 0,82                                   |
|   | % de chances |                    |              | ↑42%                 |   | ↓18%                                   |
| Nossa sociedade depende muito da ciência e não o suficiente da fé.                              | Exp(B)       |                    |              |                      | 1,5                                       |  |
|   | % de chances |                    |              |                      | ↑50%                                      |  |
| Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas.                                      | Exp(B)       |                    |              | 1,37*                | 1,91**                                    |  |
|   | % de chances |                    |              | ↑37%                 | ↑91%                                      |  |
| Por causa do conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos.                   | Exp(B)       | 1,55*              | 1,74**       |                      | 1,48**                                    |  |
|   | % de chances | ↑55%               | ↑74%         |                      | ↑48%                                      |  |
| As aplicações tecnológicas de grande impacto podem gerar catástrofes no meio ambiente.          | Exp(B)       |                    |              |                      | 1,71**                                    | 1,23*                                  |
|   | % de chances |                    |              |                      | ↑71%                                      | ↑23%                                   |
| Uma descoberta científica em si não é nem boa nem má, o que importa é a forma como ela é usada. | Exp(B)       |                    |              |                      | 1,76**                                    | 0,80**                                 |
|   | % de chances |                    |              |                      | ↑76%                                      | ↓20%                                   |
| Os cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem.                   | Exp(B)       |                    |              |                      | 1,56**                                    | 0,87                                   |
|   | % de chances |                    |              |                      | ↑56%                                      | ↓13%                                   |

\* estatisticamente significativo, no nível de 5%; \*\* estatisticamente significativo, no nível de 1%

Fonte: Elaboração dos autores com dados de Brasil (2010).

a enfatizar a centralidade da C&T na vida contemporânea e sua potência. Contudo, essa ênfase existe tanto para aspectos percebidos como positivos (auxílio ao desenvolvimento industrial) quanto para outros tidos como negativos (os cientistas têm poderes que os tornam perigosos, catástrofes ambientais). Não por acaso, uma visão genericamente otimista (“a ciência traz só benefícios” ou “mais benefícios”) não ficou associada de forma significativa com possuir informação ou alto grau de escolaridade, tampouco uma visão pessimista. Por fim, o consumo de informação sobre C&T também não se apresentou

estatisticamente significativo para explicar todas as afirmativas propostas. Apenas três afirmativas dão mostras de ser influenciadas por tal variável. Os resultados apresentam relação inversamente proporcional entre as variáveis dependente e independente. Isto é, quanto maior o consumo de informação sobre C&T, menor a ênfase positiva da centralidade da C&T na vida contemporânea.

### **Considerações finais**

Contrariamente às preocupações frequentemente expressas por alguns cientistas, educadores ou comunicadores da ciência sobre uma suposta onda de pessimismo, medo ou atitudes hostis sobre a ciência e a tecnologia, nossos dados mostram que a maioria dos brasileiros possui uma visão otimista, confiante e que expressa, em geral, apoio à ciência. Atitudes mais cautelosas ou críticas surgem no que diz respeito a implicações sociais de aspectos específicos da C&T.

Tais atitudes estão inseridas no contexto de uma crença, compartilhada pela maioria dos cidadãos (tanto ‘otimistas’ como ‘pessimistas’), em um poder transformador relevante da C&T e em uma ‘demanda’, crescente em todas as democracias, de um debate social mais participativo. De maneira análoga, contrariando as opiniões de muitos intelectuais – de que os brasileiros são ignorantes porque não têm interesse por C&T – os dados demonstram que a maioria dos brasileiros se declara interessada por temas científicos. Nossa análise mostrou evidências de que esse interesse declarado, embora possa ser amplificado devido à relevância social do tema, é real já que está estatisticamente associado a variáveis relevantes como conhecer o nome de cientista ou instituição de pesquisa, escolaridade, renda, acesso a museus e centros de ciências etc.

Nosso resultado mais relevante confirma um fenômeno já detectado em outros países. A hipótese de que um maior grau de instrução ou de informação levaria a atitudes em geral mais positivas sobre o papel da C&T na sociedade é refutada pelos dados empíricos. Existe um grupo consistente de pessoas (cerca de 60% dos brasileiros) que declara um elevado interesse em temas de C&T, mas possui um conhecimento escasso sobre tais temas e acessa pouca informação científica. Ao menos uma parte de tais pessoas é ‘sincera’: possui um interesse real por C&T (e também uma postura em geral otimista e positiva), porém interesse e atitudes não estão associados a uma busca ativa e concreta de maior informação na área.

A relação entre acesso à informação e atitudes precisa ser problematizada. Pessoas mais informadas (por exemplo, aquelas que conhecem instituições de pesquisa, nomes de cientistas, ou acessam a divulgação científica) não são, simplesmente, pessoas com atitudes positivas, por duas razões. Por um lado, as pessoas não informadas também possuem atitudes positivas para com C&T. Por outro, pessoas informadas e com níveis escolares elevados podem ter atitudes diferentes das dos públicos com menor acesso à informação, mas não necessariamente no sentido de atitudes ‘mais positivas’. Ao contrário, os grupos caracterizados por elevada formação ou informação tendem a ser cautelosos ou críticos com respeito a alguns aspectos específicos da C&T. Nossos dados apontam para indícios de que, com o crescimento da informação, as pessoas tendem a valorizar a potência associada ao conhecimento científico e às tecnologias, enfatizando, contudo, riscos e perigos também.

Não se trata, é óbvio, de evidências conclusivas, mas de dados que merecem ser explorados por meio de pesquisas de amplo espectro, que já estamos desenvolvendo. Para isso, é necessário utilizar, além de enquetes, grupos focais, entrevistas, estudos da mídia e de sua recepção por parte do público. É preciso também realizar estudos de percepção de atores específicos, tais como crianças e adolescentes, professores e políticos.

## NOTAS

<sup>1</sup> Sobre os conceitos de 'alfabetização científica' e 'alfabetização em ciências' ver, por exemplo, Laugksch (2000); Durant (1993); Burns, O'Connor, Stockmayer (2003). Sobre a noção mais ampla de 'cultura científica' ver Alborno et al. (2003).

<sup>2</sup> Paralelamente ao surgimento de iniciativas nacionais, houve um esforço ibero-americano de construção de indicadores de percepção social da C&T. Em 2001, surgia, pela colaboração entre a Organização dos Estados Ibero-americanos (OEI), a Rede de Indicadores de Ciência e Tecnologia (Ricyt) e diversas instituições nacionais, um Projeto de Desenvolvimento de um Padrão Ibero-americano de Indicadores de Percepção Social, Cultura Científica e Participação Cidadã em C&T, que levava, em 2003, à aplicação de uma enquete-piloto em diversas cidades da região e, em 2007, um *survey* aplicado em grandes cidades de oito países (Colômbia, Argentina, Venezuela, Espanha, Portugal, Panamá, Chile e Brasil), com mais de oito mil entrevistados. Para uma discussão desses dados, ver Polino, Castelfranchi (2012).

<sup>3</sup> Nessa e nas demais citações de textos em outros idiomas, a tradução é livre.

<sup>4</sup> Na época da Guerra Fria, por exemplo, uma das perguntas utilizadas para averiguar se uma pessoa era ou não 'cientificamente analfabeta' era: 'ao ferver o leite, sua radioatividade é eliminada?'. Hoje, ao contrário, é considerado fundamental responder corretamente às perguntas 'os antibióticos matam bactérias ou vírus?'; e 'o oxigênio que respiramos vem das plantas?'.

<sup>5</sup> A pesquisa foi executada pela empresa CP2 Consultoria, Pesquisa e Planejamento Ltda.

<sup>6</sup> 52,1% dos entrevistados eram mulheres, 47,9% homens. 10% possuíam ensino superior completo, 31% ensino médio completo ou superior incompleto. Cerca de 1/5 (19%) da amostra declarou renda de até um salário mínimo, 16% renda acima de cinco salários mínimos.

<sup>7</sup> A variável Icic foi construída, com base na teoria de resposta ao item, a partir da bateria de perguntas sobre consumo de informação científica.

<sup>8</sup> Foram apresentadas nas tabelas de regressão apenas as variáveis que mostraram significância estatística nos níveis de 1% e 5%.

## REFERÊNCIAS

- ALBORNOZ, Mario et al. *Proyecto indicadores iberoamericanos de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana: informe final*. Buenos Aires: OEI/Ricyt/Cyted. 2003.
- ALLUM, Nick C.; BOY, Daniel; BAUER, Martin W. European regions and the knowledge deficit model. In: Bauer, Martin; Gaskell, George (Ed.). *Biotechnology: the making of a global controversy*. Cambridge: Cambridge University Press. p.224-243. 2002.
- ALLUM, Nick et al. Science knowledge and attitudes across cultures: a meta-analysis. *Public Understanding of Science*, London, v.17, n.1, p.35-54. 2008.
- ARGENTINA. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Secyt). La percepción de los argentinos sobre la investigación científica en el país: segunda encuesta nacional. Buenos Aires: Secyt. 2007.
- ARGENTINA. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Secyt). Los argentinos y su visión de la ciencia y la tecnología: primera encuesta nacional de percepción pública de la ciencia. Buenos Aires: Secyt. 2003.
- BAUER, Martin; DURANT, John; EVANS, Geoffrey. *European public perceptions of science*.

*International Journal of Public Opinion Research*, Oxford, v.6, n.2, p.163-186. 1994.

BAUER, Martin W.; ALLUM, Nick; MILLER, Steve. What have we learnt from 25 years of PUS research: liberating and widening the agenda? *Public Understanding of Science*, London, v.15, n.1, p.1-17. 2007.

BODMER, Walter. *Public understanding of science*. London: Royal Society. 1985.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação/ Museu da Vida. *Percepção pública da ciência e tecnologia no Brasil: resultados da enquete de 2010*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. 2010. Disponível em: [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0214/214770.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0214/214770.pdf). Acesso em: 20 ago. 2013. 2010.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação/ Museu da Vida. *Percepção pública da ciência e tecnologia no Brasil: relatório de pesquisa*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. 2007.

BURNS, Terry. W.; O'CONNOR, John.; STOCKLMAYER, Susan. M. Science communication: a contemporary definition. *Public Understanding of Science*, London, v.12, n.2, p.183-202. 2003.

CASTELFRANCHI, Yurij. Scientists to the streets: science, politics and the public moving towards new osmoses. *Journal of Science Communication*, v.1, n.2. 2002. Disponível em: <http://jcom.sissa.it/archive/01/02/F010201>. Acesso em: 2 ago. 2013. 2002.

CASTELFRANCHI, Yurij; PITRELLI, Nico. *Come si comunica la scienza?* Roma: Laterza. 2007.

CNPq/GALLUP. *O que o brasileiro pensa da ciência e da tecnologia?* Rio de Janeiro: CNPq/GALLUP. 1987. Disponível em: <http://semanact.mct.gov.br/index.php/content/view/907.html>. Acesso em: 2 ago. 2013. 1987.

COLOMBIA. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación/Colciencias. La percepción que tienen los colombianos sobre la ciencia y la tecnología. Bogotá: Panamericana formas e impresos. 2004.

DURANT, John R. What is scientific literacy? In: Durant, John R.; Gregory, Jane (Ed.). *Science and culture in Europe*. London: Science Museum. p.129-137. 1993.

DURANT, John R.; EVANS, Geoffrey A.; THOMAS, Geoffrey P. The public understanding of science. *Nature*, London, n.340, p.11-14. 1989.

DURANT, John; BAUER, Martin; GASKELL, George. *Biotechnology in the public sphere*. London: Science Museum. 1998.

EC. European Commission. *Eurobarometer 2005: europeans, science and technology*. Luxembourg: European Commission. 2005.

EC. European Commission. *Eurobarometer: Europeans, science and technology*. Brussels: European Commission. 2001. Disponível em: [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_154\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_154_en.pdf). Acesso em: 1 ago. 2013. 2001.

EC. European Commission. *The Europeans and biotechnology*. Brussels: European Commission. 2000. Disponível em: [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_134\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_134_en.pdf). Acesso em: 8 ago. 2013. 2000.

EC. European Commission. *Eurobarometer 46.1: European opinions on modern biotechnology*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 1997.

EC. European Commission. *Europeans, science and technology: public understanding and attitudes*. [s.l.]: European Commission. 1993.

EC. European Commission. *Opinions of Europeans on biotechnology in 1991*. [s.l.]: European Commission. 1991. Disponível em: [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_061\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_061_en.pdf). Acesso em: 8 ago. 2013. 1991.

EVANS, Geoffrey; DURANT, John. The relationship between knowledge and attitudes in the public understanding of science in Britain. *Public Understanding of Science*, London, v.4, n.1, p.57-74. 1995.

GASKELL, George; BAUER, Martin. *Biotechnology, 1996-2000: the years of controversy*. London: Science Museum. 2001.

GODIN, Benoit; GINGRAS, Yves. What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model. *Public Understanding of Science*, London, v.9, n.1, p.43-58. 2000.

- HILGARTNER, Stephen.  
The dominant view of popularization: conceptual problems, political uses. *Social Studies of Science*, London, v.20, n.3, p.519. 1990.
- IRWIN, Alan; WYNNE, Brian.  
*Misunderstanding science?: the public reconstruction of science and technology*. Cambridge: Cambridge University Press. 1996.
- LAUGKSCH, Rudi C.  
Scientific literacy: a conceptual overview. *Science Education*, New York, v.84, n.1, p.71-94. 2000.
- MARTIN, Sam.; TAIT, Joyce.  
Attitudes of selected public groups in the U.K. to biotechnology. In: Durant, John (Ed.). *Biotechnology in public: a review of recent research*. London: Science Museum Publications. p.28-41. 1992.
- MEAD, Margaret; METRAUX, Rhoda.  
Image of the scientist among high school students: a pilot study. *Science*, Washington, n.126, p.386-387. 1957.
- MÉXICO.  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnologia (Conacyt). Encuesta sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología en México. México: Conacyt. 2003.
- MÉXICO.  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnologia (Conacyt). *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas, 1998*. México: Conacyt. 1999.
- MILLER, Jon D.  
The measurement of civic scientific literacy. *Public Understanding of Science*, London, v.7, n.3, p.203-223. 1998.
- MILLER, Jon D.  
Scientific literacy: a conceptual and empirical review. *Daedalus*, Cambridge, v.112, n.2, p.29-48. 1983.
- MILLER, Jon D.; PARDO, Rafael.; NIWA, Fujio.  
*Public perceptions of science and technology: a comparative study of the European Union, the United States, Japan, and Canada*. Chicago: Academy of Sciences. 1997.
- OECD.  
Organization for Economic Co-operation and Development. *Promoting public understanding of science and technology*. Paris: OECD. 1997a.
- OECD.  
Organization for Economic Co-operation and Development. *Science and technology in the public eye*. Paris. 1997b. Disponível em: <http://www.oecd.org/dataoecd/9/11/2754356.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2013. 1997b.
- PANAMÁ.  
Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnologia. *Indicadores de percepción social de la ciencia y la tecnología en Panamá, 2001*. Panamá: Senacyt. 2001.
- PARDO, Rafael; CALVO, Felix.  
The cognitive dimension of public perceptions of science: methodological issues. *Public Understanding of Science*, London, v.13, n.3, p.203-227. 2004.
- PARDO, Rafael; CALVO, Felix.  
Attitudes toward science among the European public: a methodological analysis. *Public Understanding of Science*, London, v.11, n.2, p.155-195. 2002.
- POLINO, Carmelo; CASTELFRANCHI, Yuri.  
Information and attitudes towards science and technology in Iberoamerica. In: Bauer, Martin; Shukla, Rajesh; Allum, Nick (Org.). *The culture of science: how the public relates to science across the globe*. New York: Routledge. p.155-175. 2012.
- PRIEST, Susanna H.  
Misplaced faith: communication variables as predictors of encouragement for biotechnology development. *Science Communication*, v.23, n.2, p.97-110. 2001.
- ROTH, Wolff-Michael; LEE, Stuart.  
Scientific literacy as collective praxis. *Public Understanding of Science*, London, n.11, p.33-56. 2002.
- SAGAN, Carl.  
*O mundo assombrado por demônios: a ciência vista como uma vela na escuridão*. São Paulo: Companhia das Letras. 1996.
- STOKES, Donald E.  
*O quadrante de Pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica*. Campinas: Editora da Unicamp. 2005.
- STURGIS, Patrick J.; ALLUM, Nick C.  
Science in society: re-evaluating the deficit model of public attitudes. *Public Understanding of Science*, London, v.13, n.1, p.55-74. 2004.
- WITHEY, Stephen B.  
Public opinion about science and scientists. *Public Opinion Quarterly*, London, v.23, n.3, p.382-388. 1959.

