

Capítulo 12

Percepção pública da ciência: uma revisão metodológica e resultados para São Paulo

1. Introdução	12-3
2. Percepção pública da ciência: desenvolvimento de uma nova disciplina	12-3
2.1 Contexto internacional e nacional	12-4
2.2 Em busca de indicadores: um desafio conceitual e metodológico	12-6
2.3 Utilização das pesquisas de percepção pública da ciência como insumo para a formulação de políticas	12-9
3. Percepção pública da ciência em São Paulo: estudos de caso em três municípios	12-11
3.1 Objetivos e metodologia adotada	12-11
3.2 Discussão dos resultados obtidos	12-12
3.2.1 Imaginário social sobre a ciência e a tecnologia	12-12
3.2.2 Compreensão de conteúdos de conhecimento científico	12-18
3.2.3 Processos de comunicação social da ciência	12-20
3.2.4 Participação dos cidadãos em questões de ciência e tecnologia	12-23
4. Convergências entre os resultados das pesquisas realizadas em São Paulo e em outros países	12-23
5. Conclusões	12-25
Referências bibliográficas	12-27

Figuras, Quadros e Gráficos

Figura 12.1 As três dimensões da temática <i>Public Understanding of Science</i>	12-6
Figura 12.2 O “modelo do déficit” da comunicação pública da ciência	12-8
Figura 12.3 Representação da “espiral da cultura científica”	12-10
Gráfico 12.1 Distribuição relativa das respostas à afirmação “A ciência e a tecnologia aplicadas aumentarão as oportunidades de trabalho”, por faixa etária	12-14
Gráfico 12.2 Distribuição relativa das respostas à afirmação “Atribuímos verdade demais à ciência e pouca à fé religiosa”, por nível de escolaridade e faixa etária	12-15
Gráfico 12.3 Distribuição relativa das respostas à pergunta “Muitas pessoas acham que o desenvolvimento da ciência traz problemas para a humanidade. Você acha que isso é verdade?”, por nível de escolaridade	12-16
Quadro 12.1 Comparação dos resultados da pesquisa realizada em São Paulo com aqueles das pesquisas nos Estados Unidos (NSF) e na Europa (Eurobarômetro)	12-19
Gráfico 12.4 Distribuição relativa das respostas à afirmação “A causa principal da melhoria da qualidade de vida da humanidade é o avanço da ciência e da tecnologia”, em função da nota obtida nas perguntas de conhecimento geral sobre ciência	12-19
Gráfico 12.5 Distribuição relativa das respostas à afirmação “A ciência e a tecnologia em geral não se preocupam com os problemas das pessoas”, segundo faixas de exposição à mídia comum	12-21
Gráfico 12.6 Distribuição relativa dos níveis de conhecimento em C&T do público pesquisado, segundo faixas de exposição à mídia comum	12-22

1. Introdução

Tema relativamente novo na agenda das instituições acadêmicas, a percepção pública da ciência e da tecnologia (C&T) está se tornando, cada vez mais, um importante objeto de estudo e insumo de apoio à formulação de políticas para o setor. A tentativa de compreender a dinâmica complexa das interações entre ciência, tecnologia e sociedade, dando voz à opinião pública, tem demonstrado, também, seu potencial como subsídio para a democratização do conhecimento e para o avanço em direção a um modo de gestão e de controle social mais democrático no campo da ciência e tecnologia.

A inclusão deste capítulo nesta série de *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo*, editada pela FAPESP, é extremamente relevante para que, ao em vez de ser tomada como algo a ser controlado ou transformado, a opinião pública sobre ciência seja considerada como mais um dos indicadores relevantes para a gestão de políticas públicas. Conhecer e entender esse indicador é constituir um instrumento de suma importância para uma sociedade que se pretenda democrática. As demandas, as inquietações, as expectativas e até mesmo as restrições dos cidadãos precisam ser entendidas e devem fazer parte da agenda dos gestores de políticas públicas, inclusive no campo da ciência e da tecnologia.

Nos últimos 20 anos, o desafio de desenvolver indicadores que permitissem avaliar a percepção e a compreensão pública da ciência, a participação e o interesse dos cidadãos em questões de ciência e tecnologia (C&T) e analisar as diversas facetas da cultura científica foi aos poucos assumido por governos e pesquisadores. Apesar disso, as pesquisas de opinião (*surveys*) realizadas, os indicadores propostos e os modelos de análise utilizados têm se revelado insuficientes para descrever adequadamente a percepção pública da ciência. Não existe, ainda hoje, um consenso internacional ou uma padronização desses indicadores. Existe, porém, a consciência unânime da necessidade de busca de um quadro de referência teórico e da coleta e análise de dados empíricos.

Este capítulo tem o objetivo de revisar os conceitos e as metodologias mais utilizados internacionalmente em pesquisas sobre percepção e compreensão pública da ciência, discutir criticamente os indicadores e as enquetes até hoje propostos e contribuir para o desenvolvimento conceitual na matéria (seção 2). Estudos de caso em três municípios do Estado de São Paulo, de caráter exploratório e preliminar, serão discutidos na seção 3, com o objetivo de assentar as bases para o delineamento futuro de indicadores que reflitam as particularidades do Estado, permitam a comparação internacional e possam trazer novos elementos para a

definição de políticas públicas no âmbito nacional. Tal estudo foi realizado com base na aplicação de questionários junto a 1.063 pessoas residentes nos municípios de Campinas, Ribeirão Preto e São Paulo, no período de fevereiro a setembro de 2003. A partir das respostas obtidas, foram feitos cruzamentos que permitiram delinear alguns aspectos da percepção e da compreensão da população sobre a ciência e a tecnologia.

Finalmente, na seção 4 são destacados os principais resultados comuns entre as diferentes pesquisas sobre percepção pública da ciência em nível internacional com os obtidos para os três municípios paulistas. Adicionalmente, buscando contribuir para futuras investigações sobre o tema, tecem-se considerações e recomendações para o aperfeiçoamento das pesquisas, tanto no Brasil como no mundo.

2. Percepção pública da ciência: desenvolvimento de uma nova disciplina

É indiscutível a importância da ciência e da tecnologia no mundo moderno, bem como sua influência nos processos de transformações políticas das sociedades contemporâneas. É esta uma condição estrutural – de sinal positivo ou negativo, segundo o caso e o prisma de análise – das sociedades que transitam – ou desejam fazê-lo – em direção a cenários de economias baseadas cada vez mais no conhecimento. O protagonismo da ciência na sociedade moderna tem um corolário implícito: os temas da ciência se transformam, como nunca, em questões de ciência, tecnologia e sociedade (Vogt; Polino, 2003).

A ciência e a tecnologia têm impacto sobre dimensões sociais variadas: na economia, na política, na comunidade (em termos de sociedade civil), nos domínios institucionais especializados (saúde, educação, lei, bem-estar e seguridade social, etc.), na cultura e nos valores – indústria cultural, crenças, normas e comportamentos (Holzner et al., 1987). Mas de que maneira a sociedade percebe esses múltiplos impactos? Como se vincula ao âmbito científico-tecnológico? O que pensa sobre os resultados da aplicação do conhecimento? Como recebe o risco de certas tecnologias? De que forma dirime as controvérsias que a investigação científica produz? Como se apropria do conhecimento gerado? Qual sua confiança nos cientistas e especialistas? Como a informação científica flui socialmente? Que tipo de conhecimento científico deveria ser incorporado? Que atitudes adota diante do sistema científico local? Muitas

indagações desse tipo poderiam ser formuladas, e tenta-se responder a todas elas há muitos anos.

Na tentativa de compreender a dinâmica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, colocou-se a necessidade de se desenvolver uma geração de indicadores que permitam avaliar o modo pelo qual evoluem a percepção pública, a participação dos cidadãos e a cultura científica, de modo geral.

Além disso, o surgimento de movimentos sociais críticos do desenvolvimento científico-tecnológico, iniciado logo após a Segunda Guerra Mundial e intensificado nas décadas de 1960 e 1970, impulsionou, em boa medida, o interesse pela percepção e pelas atitudes públicas diante da ciência e da tecnologia. No mesmo período, a sociologia do conhecimento, já direcionada a estudar os processos científicos, graças aos estudos de Robert K. Merton (Merton, 1973), assumiu a sociologia da ciência como objeto de estudo legítimo, mostrando a importância e a multiplicidade das relações entre ciência, tecnologia e outras instituições sociais (Latour, 2000; Ziman, 1981).

Assim, nos últimos 30 anos, os problemas relativos à percepção pública da ciência e à cultura científica tornaram-se objeto de interesse das instituições e de todos aqueles agentes relacionados, de modos diversos, com os processos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e conseguiram estabelecer-se como preocupações e elementos centrais na agenda de elaboração de estratégias e políticas públicas nos países da União Européia, dos Estados Unidos, do Japão, do Canadá e, ainda que em menor medida, na América Latina.

Surgiram, paralelamente, as primeiras iniciativas destinadas a elaborar instrumentos para medir os níveis de percepção pública e de “cultura científica” com o apoio de instituições responsáveis pela elaboração e gestão pública da política científica (Bauer et al., 2000).

A National Science Foundation (NSF), dos Estados Unidos, foi uma das primeiras instituições que, já na década de 1970, considerou importante colocar, ao lado dos indicadores clássicos de C&T, investigações que buscassem medir a percepção pública sobre ciência e tecnologia. Dos 15 volumes de *Science and Engineering Indicators* – publicados pela NSF a partir do ano de 1972 (NSF, 2002) –, 14 contêm um capítulo dedicado à compreensão e às atitudes do público com relação ao desenvolvimento científico-tecnológico.

Na década de 1980, novo interesse na área e novos focos de possível tensão entre instituições científicas e

sociedade civil impulsionaram o surgimento de vários institutos no mundo dedicados ao assunto¹. Nesse sentido, o governo britânico foi pioneiro quando, em 1985, comissionou um estudo célebre, conhecido como *Bodmer Report* (Bodmer, 1985), que confirmou o nascimento de uma verdadeira área acadêmica interdisciplinar e que foi nomeada *Public Understanding of Science* (Compreensão Pública da Ciência). Trata-se de modelos teóricos e estudos empíricos baseados em metodologias de pesquisa quantitativas e qualitativas, tais como questionários e entrevistas, grupos focais, análise do conteúdo dos meios de comunicação, grupos de estudo formados por cidadãos, dentre as principais.

2.1 Contexto internacional e nacional

Os estudos que procuram entender as pesquisas de opinião pública sobre as questões de C&T ganham relevância no contexto de países onde a democracia está ainda em processo de consolidação e a organização política extrapartidária ainda é fraca, como é o caso de quase toda a América Latina. Nesse grupo de países, pesquisas de opinião geram informações que podem ser utilizadas por representantes do governo, de interesses sociais e outros (Howlett, 2000).

Alguns autores, no entanto, têm ressaltado o problema da falta de correspondência da opinião pública com as políticas públicas, que se deve ao próprio caráter “vago, abstrato e transitório” da opinião pública. Porém, mesmo não havendo uma relação direta entre as políticas públicas e a opinião pública, esta relação tem um papel importante como “condição de fundo” (Howlett, 2000). Captá-la e entendê-la em sua complexidade é fator importante para as sociedades democráticas. Essa é, portanto, uma questão de democracia e política com conseqüências claras sobre a idéia de cidadão e sobre o cotidiano das relações sociais. Nos processos de formulação e implementação de políticas públicas, é nos campos extremos da construção da agenda e da tomada de decisões que a opinião pública exerce papel central. Ali, ela atua como ator indireto no conjunto dos vários atores que representam interesses, fornece uma medida da reação às ações de governo e exerce pressão sobre ele (Howlett, 2000; Monroe, 1998).

Hoje, na União Européia, na Austrália, no Canadá, na China, nos Estados Unidos, na Grã-Bretanha e no Japão – dentre os principais – realizam-se regularmente pes-

1. Por exemplo, o Committee on the Public Understanding of Science (CoPUS), órgão gerenciado pelos três pilares básicos do sistema científico inglês: a Royal Society, a Royal Institution e a British Association for the Advancement of Science. Comitês análogos surgiram, com nomes parecidos, nos Estados Unidos (como o Office for Public Understanding of Science (Opus), fundado pelo National Research Council), na Alemanha, em Portugal e no Canadá. Outros exemplos do crescimento de interesse no assunto são as ações do último Plano Nacional de Investigação Científica, Desenvolvimento e Inovação Tecnológica da Espanha, a incorporação da divulgação científica no Programa Nacional de Ciência e Tecnologia da China, em meados da década de 1990, e as recomendações da última conferência global da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco, 1999a, 1999b).

quisas sobre percepção e compreensão pública da ciência. Os instrumentos metodológicos utilizados mais frequentemente são *surveys* quantitativos e grupos focais. Para os questionários, a estrutura geralmente aplicada é baseada no modelo desenvolvido pela NSF, o que, de certa forma, permite estabelecer comparações internacionais (NSF, 2002; OCDE, 1997a, 1997b; OST, 2000; Eurobarometer, 2001a). No caso de estudos sobre a atitude pública diante de aspectos específicos de C&T (como biotecnologia ou tecnologias da informação), é prática comum integrar questionários com dados qualitativos derivados de entrevistas em profundidade ou grupos focais (Gaskell; Bauer, 2001; Eurobarometer, 2000b).

Na América Latina, embora a construção de indicadores encontre-se numa etapa de desenvolvimento germinal, já houve algumas experiências de medição, de iniciativa governamental ou acadêmica, como no México, no Panamá, na Colômbia e em Cuba (Vogt; Polino, 2003).

No Brasil, foi realizada uma única pesquisa elaborada pelo Instituto Gallup, em 1987, por solicitação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e por intermédio do Museu de Astronomia e Ciências Afins (Mast). O propósito dessa pesquisa era, exclusivamente, constituir indicadores e referências na área de C&T que refletissem a imagem da ciência junto à população urbana brasileira (Instituto Gallup, 1987).

Vale ressaltar que, a partir da década de 1990, o contexto de democratização propiciou um alargamento do espaço público e, definindo nas burocracias públicas estruturas mais suscetíveis às demandas organizadas, as enquetes tornaram-se, aos poucos, instrumentos reconhecidos e utilizados na orientação de decisões e de políticas específicas. Uma mostra disso foi a realização de uma pesquisa nacional, em 1992, para identificar “o que o brasileiro pensa de ecologia”², pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e pelo CNPq. O estudo tratou de opiniões e valores com relação ao meio ambiente e também sobre atitudes dos cidadãos correspondentes a ações de preservação e conscientização.

Não se tem conhecimento de outras iniciativas semelhantes por parte do poder público que buscassem avaliar a percepção da população sobre questões ligadas à ciência e à tecnologia, principalmente com relação aos valores e opiniões globais sobre o conteúdo de tais aspectos.

Contudo, os *surveys* foram legitimados como instrumento para pesquisadores e profissionais da esfera pública conhecerem as principais tendências de opinião e também do comportamento geral, constituindo-se, assim, em um canal de conhecimento sobre valores e atitudes, além de aspectos específicos sobre a C&T. Desse modo, pesquisas de opinião dirigidas ao levantamento de tendências de comportamento político e social tornaram-se veículo para a obtenção de informações sobre atitudes relacionadas ao meio ambiente, consumo de informações científicas, conhecimentos de descobertas científicas e tecnológicas e opiniões sobre seu impacto na vida cotidiana. Pesquisas realizadas a respeito do genoma e dos alimentos transgênicos³, por exemplo, fazem parte desse tipo de instrumento. Na pesquisa sobre os alimentos transgênicos, realizada com amostra nacional pelo Greenpeace, em parceria com o Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (Ibope), em 2003, constatou-se um alto grau de conhecimento da população sobre o tema e opiniões claras sobre medidas de controle⁴, o que mostra que o *survey* pode ser um bom indicador para a orientação de decisões políticas. Os resultados das pesquisas confirmam, também, a idéia de que a presença das questões públicas, incluindo as científicas, nos meios de comunicação amplia o acesso às informações relativas a essas questões, evidenciando-se o seu impacto na vida cotidiana da população.

Em meados do ano de 2001, a Organização dos Estados Ibero-Americanos (OEI) e a Rede Ibero-Americana de Indicadores de Ciência e Tecnologia (Ricyt) do Programa Iberoamericano Ciencia y Tecnologia para el Desarrollo (Cyted), tomaram a iniciativa de desenvolver estudos na região com o objetivo de analisar os fenômenos implicados nos processos de percepção pública, cultura científica e participação dos cidadãos nas sociedades modernas, tendo em vista a obtenção de indicadores úteis para a tomada de decisões políticas. Elaboraram-se e financiaram-se pesquisas nas cidades de Buenos Aires e parte do perímetro urbano da Grande Buenos Aires (Argentina), Campinas (Brasil), Salamanca e Valladolid (Espanha) e Montevideu (Uruguai). O trabalho de campo e o processamento das informações foram coordenados, em cada país, por pesquisadores que integram a rede de percepção pública da ciência fomentada pela Ricyt e pela OEI, a partir do projeto comum de cooperação (Vogt; Polino, 2003; Polino, 2003)⁵.

2. MCT; CNPq/Ibope (1992).

3. Pesquisas realizadas pelo Ibope, Instituto Datafolha e Fundação Perseu Abramo entre 1992 e 2001 - Banco de Dados de Pesquisas do Centro de Estudos de Opinião Pública (Cesop), da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

4. Nesta pesquisa, 63% dos entrevistados já haviam tido alguma informação sobre produtos transgênicos, 74% escolheriam produtos não-transgênicos se tivessem que escolher, 92% consideraram que as informações sobre componentes transgênicos deveriam vir no rótulo dos alimentos e 73% responderam considerar que esses produtos deveriam ser proibidos (Ibope, 2003).

5. No Brasil, a pesquisa foi coordenada por Carlos Vogt (FAPESP e Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor)/Unicamp); na Espanha, por Miguel Angel Quintanilla (Universidad de Salamanca); e no Uruguai, por Rodrigo Arocena (Universidad de la República). Os indicadores da Ricyt estão disponíveis em: <<http://www.ricyt.org>>.

2.2 Em busca de indicadores: um desafio conceitual e metodológico

Os estudos clássicos de indicadores em *Public Understanding of Science* são organizados, usualmente, sobre a base de três grandes eixos, que correspondem a tipos de relações que a sociedade estabelece com a ciência e o sistema científico-tecnológico: interesse, conhecimento e atitudes (figura 12.1).

Por meio dos indicadores de interesse, busca-se apreender a importância relativa que a sociedade atribui à investigação científica e ao desenvolvimento tecnológico. Abarcam pelo menos três aspectos de medição: 1) o interesse do público por questões de ciência e tecnologia presentes na agenda social (por exemplo, novas descobertas médicas e científicas, poluição ambiental, políticas militares e de defesa, entre outros); 2) a auto-avaliação que o público faz sobre seus conhecimentos em ciência e tecnologia; e 3) o nível de atenção do público com relação às políticas de ciência e tecnologia: o “público atento” (*attentive*) compreende os indivíduos que se consideram “muito interessados” e “muito bem informados” sobre determinada área de política científica e, ao mesmo tempo, são leitores regulares de um jornal ou revista de difusão nacional.

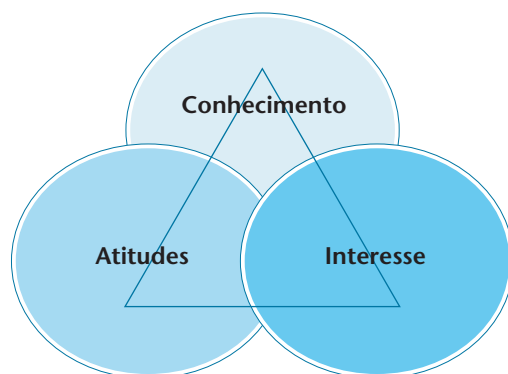
Os indicadores de conhecimento são utilizados para examinar o nível de compreensão de conceitos científicos considerados básicos, bem como o conhecimento da natureza da investigação científica. Na tentativa de medir quantitativamente esses aspectos, nos estudos da NSF e do Eurobarômetro (NSF, 2002; Eurobarometer, 2001a, 2001b) é constituído, a partir das respostas dadas a algumas perguntas sobre a natureza da ciência, o

chamado *Index of Scientific Construct Understanding* (Índice de Formulação do Conhecimento Científico).

Já os indicadores de atitudes compreendem vários aspectos, entre os quais atitudes da sociedade com relação ao financiamento público da investigação, confiança na comunidade científica e percepção sobre benefícios e riscos da ciência. A partir desses indicadores, foram desenvolvidos os chamados *Index of Scientific Promise* (Índice de Promessa Científica) e *Index of Scientific Reservations* (Índice de Dúvidas Científicas) (NSF, 2002), ambos em uma escala de 0 a 100 e constituídos a partir das respostas dadas às perguntas que caracterizam expectativas positivas ou reservas sobre as promessas da ciência e tecnologia. Também são comparadas as atitudes de cientistas, legisladores e público em geral diante das promessas e restrições da ciência e da tecnologia. Complementarmente, indaga-se sobre as posturas do público com relação ao gasto oficial em ciência e tecnologia e sobre o nível de confiança em certas instituições da comunidade científica. Investiga-se, ainda, a percepção do público com relação a diferentes temas-chave da agenda sociopolítica (energia nuclear, engenharia genética, exploração do espaço, entre outros) e alguns estudos de caso sobre as atitudes públicas, por exemplo, em biotecnologia.

Outros tipos de dimensões da percepção pública da ciência podem ser investigados. O primeiro grupo é o de indicadores de uso de tecnologias da informação e comunicação, que levam em consideração o nível de acesso que o público tem ao uso de computadores e os tipos de tecnologias que tem a seu alcance. A construção desse tipo de indicador baseia-se na idéia de que, nos últimos anos, aumentaram as fontes de informação

Figura 12.1
As três dimensões da temática *Public Understanding of Science*



Elaboração própria.

científica e tecnológica devido ao desenvolvimento e à difusão das novas tecnologias de informação. Um exemplo claro é o estudo da percepção pública do fenômeno da Internet atualmente.

O segundo é o dos indicadores da relação entre ciência e meios. Trata-se de um grupo de indicadores orientados para a comunicação científica com o público. A partir desses indicadores, busca-se conhecer quais são as fontes mais frequentes de informação científica consultadas pelo público, considerando-se, entre elas: televisão, rádio, jornais, revistas, museus e centros de ciência, bibliotecas públicas, videotecas, etc.

Podem ser analisados, também, indicadores setoriais, como, por exemplo, a opinião recíproca entre cientistas e jornalistas e os indicadores de crenças nos fenômenos paranormais ou pseudociências, que são utilizados para mostrar o nível de aceitação de certos campos, a astrologia em particular, como disciplina científica.

Os últimos informes da NSF e do Eurobarômetro afirmam que a relação da maioria dos norte-americanos e europeus com a ciência e a tecnologia é caracterizada por atitudes altamente positivas, mas, ao mesmo tempo, por uma baixa compreensão dos conteúdos do conhecimento científico e, em particular, dos métodos da ciência. Segundo o estudo da NSF, o fato de que prevaleça uma sociedade com escassa *scientific literacy* (alfabetização científica), ou falta de capacidade de pensamento crítico, significa, talvez, que muitos norte-americanos não estão preparados para realizar escolhas bem informadas nas urnas ou em sua vida privada. Os resultados mostram que o interesse e as atitudes favoráveis sobre a prática científica em geral aumentam à medida que os indivíduos têm maior nível de formação (o que também se relaciona com a posição que as pessoas ocupam na escala socioeconômica). Porém, níveis maiores de conhecimento científico e *status* socioeconômico podem também ser relacionados à atitude mais crítica diante de aplicações tecnológicas e sobre o controle político ou impacto social da pesquisa científica. Na União Européia, por exemplo, o nível de conhecimento sobre os aspectos científicos da biotecnologia é, em termos gerais, maior que nos Estados Unidos, mas a aceitação social dos produtos comerciais ligados à mesma é muito menor. Ou seja, ignorância nem sempre é sinônimo de medo e hostilidade, que podem estar, sim, associados a um maior conhecimento sobre a ciência e a tecnologia.

Os resultados das pesquisas da NSF e do Eurobarômetro repetem-se na maioria dos estudos internacionais⁶. A polarização dos resultados de tais pesquisas suscita reações opostas entre os promotores dos estudos de cultura científica. O baixo nível de conhecimento por

parte do público é um indicador negativo e funciona como um alerta que se traduz em recomendações para o desenvolvimento de projetos, programas e estratégias de comunicação social da ciência. O argumento subjacente é que a escassa *scientific literacy* cria obstáculos à tomada de decisões bem fundamentadas na vida cotidiana e no desenvolvimento social. O alto interesse e as atitudes marcadamente positivas levam a concluir que, apesar dos temores que determinados campos do desenvolvimento da investigação científica suscitam na sociedade, os resultados da produção de conhecimentos, porém, gozam de uma atmosfera social de confiança.

Também no Brasil, a citada pesquisa de 1987 (Instituto Gallup, 1987), embora feita com perguntas diferentes e em menor quantidade do que as pesquisas internacionais (apenas 27 questões), aponta em direção parecida. Apenas 20% dos entrevistados disseram ter interesse em estudar temas de ciência, mas, quando questionados acerca do interesse em receber notícias sobre descobertas científicas, 71% dos entrevistados responderam ter muito ou algum interesse. Em torno de 72% dos entrevistados consideraram que a pesquisa científica era útil e necessária ao país e 65% disseram que o apoio financeiro às pesquisas e aos cientistas não era suficiente, principalmente nas áreas de agropecuária, medicina e medicamentos e meio ambiente.

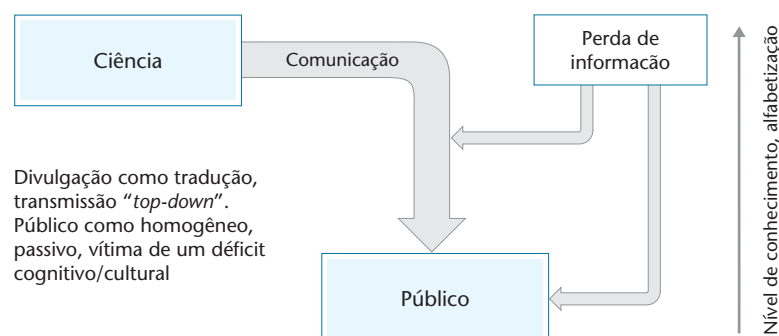
Os estudos mencionados acima enfrentaram o desafio de tentar definir como avaliar e interpretar os conceitos de percepção pública da ciência, compreensão dos processos científicos e, em geral, da chamada cultura científica. Um volume significativo de indicadores foi proposto: indicadores de alfabetização científica e atitudes (como os já citados), estatísticas sobre o número de visitantes de museus da ciência, estudos sobre sua ocorrência na mídia e a sua freqüentação pelo leitor, etc.

A própria complexidade e relativa novidade da área fazem com que existam, ainda hoje, mais do que indicadores quantitativos ou protocolos de pesquisas padronizados e universais, grandes debates sobre modelos epistemológicos para comunicação pública da ciência e do conceito de cultura científica.

O modelo dominante até há pouco tempo, típico dos anos 1980 e da tradição anglo-saxã de estudos sobre comunicação pública da ciência, é hoje conhecido como modelo “difusionista linear” ou “modelo do déficit” (Ziman, 1992; Gregory; Miller, 1998) (figura 12.2). Ele é baseado na hipótese de que o conhecimento científico constitui um corpo reconhecível de informação codificada, universal e objetiva, que permite medir quanto dessa informação um indivíduo traz incorporada, estabelecendo assim seu grau de déficit de compreensão.

6. Por exemplo: Miller *et al.* (1998); OST (2000); Conacyt (1999); New Zealand (1997), Malaysian Science and Technology Information Centre (2001).

Figura 12.2
O “modelo do déficit” da comunicação pública da ciência



Fonte: Ziman (1992) e Gregory; Miller (1998)

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

O “modelo do déficit” supõe, além disso, que o público é uma entidade passiva com falhas de conhecimentos que devem ser corrigidas e estabelece que a informação científica flui em uma única direção, dos cientistas até o público. Trata-se de um “modelo linear”, como aquele que se utilizou com frequência (embora hoje descreditado) na análise do próprio desenvolvimento da ciência. Mais de dez anos de investigações no campo da comunicação científica demonstram que o “modelo do déficit” consegue explicar apenas uma parte da complexidade da compreensão e percepção do público sobre os temas de C&T (Gregory; Miller, 1998), por variadas razões.

Primeiro, tratando o público como passivo e analisando o conhecimento mais em termos de falhas (ou déficits) do que de conteúdos, esse tipo de análise não atribui justo peso aos aspectos ativos da construção de sentido, seja de negociação das mensagens, da motivação e das conotações emotivas que levam os cidadãos à construção da própria representação social da C&T.

Em segundo lugar, o modelo não trata a cultura científica como um processo dinâmico, coletivo, social, mas sim como atributo individual, ignorando que a compreensão da ciência depende de forma crucial do entorno social no qual o conhecimento se torna operante (Irwin; Wynne, 1996).

Um terceiro ponto que merece destaque refere-se ao fato de que, quando se trata a comunicação da ciência como que fluindo de uma instituição externa para a sociedade, não se consideram as profundas e dinâmicas trocas entre a chamada ciência contemporânea (que alguns sociólogos chamaram de *post-acadêmica*) e outras

instituições sociais (Ziman, 2000; Greco, 2001; Castelfranchi, 2002).

Na última década, o modelo deficitário recebeu inúmeras críticas (Pitrelli, 2003). Para explicar a difusão e o imaginário social da C&T foram propostas diversas alternativas, em contextos de pesquisa diferentes e com filiações epistemológicas distintas. Propuseram-se reformas na área da *Public Understanding of Science*, como descrito em *Public Engagement in Science and Technology* (Comprometimento Público em C&T) (Science, 2002). Os modelos alternativos mais conhecidos e citados são⁷:

- o chamado modelo contextual, bastante utilizado na área de estudos sobre percepção pública dos riscos (OST, 2000; NRC, 1989), que reconhece os indivíduos como capazes não somente de absorver como uma tábula rasa as informações, mas também de reinterpretar e negociar o sentido e significado delas no próprio contexto cultural, social e de vivência individual;
- o modelo do conhecimento leigo, ou *lay expertise model*, que valoriza o papel dos conhecimentos culturais locais (baseados nas vidas e experiências das comunidades), na interpretação e no uso social dos avanços da C&T (Burns et al., 2003);
- o chamado modelo democrático, ou da participação pública (Miller, 2001; Hamlett, 2002; Wachelder, 2003), que, em vez de imputar os desentendimentos relativos à ciência ao grande público, prefere procurar uma compreensão mais profunda das causas culturais e institucionais para es-

7. Uma análise teórica mais recente de todos esses modelos pode ser encontrada em Lewenstein (2003).

ses desencontros, buscando, desse modo, não apenas informar a sociedade, mas formar e desenvolver nela um espírito crítico que lhe permita não só compreender, mas também avaliar os fatos e os acontecimentos científicos, além de seus riscos e relevância social;

- o modelo da *web* (Lewenstein, 1995), que analisa como a comunicação interna, técnica, da ciência, e a pública, de divulgação, interação de forma complexa e se referem uma à outra.

2.3 Utilização das pesquisas de percepção pública da ciência como insumo para a formulação de políticas

Nesta subseção, discute-se o que tem sido feito com os resultados das enquetes realizadas nos diferentes países e o que propõem os governos na tentativa de mudar os indicadores apresentados até agora.

Em função desses resultados, os temas da divulgação científica e da educação para a ciência têm recebido uma atenção cada vez maior dos programas oficiais e das políticas públicas de C&T em vários países desenvolvidos. A tendência é que se multipliquem as formas de seu tratamento e que se desenvolvam, cada vez mais, academicismos de linhas e tendências, com vasta literatura de referência, ampla discussão metodológica e aspirações cada vez mais claras de se criar “uma ciência da divulgação da ciência”. Entretanto, isso deve, em princípio, ser evitado, para que não se caia na armadilha de, buscando desvendar o hermetismo do conhecimento científico, se criar um novo hermetismo conceitual e teórico que acabe, ele próprio, necessitando de explicações e abordagens amigáveis para que a sociedade não fuja de sua consistente impenetrabilidade.

Nesse sentido, já há, entre as culturas de língua inglesa, variações de antagonismos que, por zelo de sutileza, distinguem, por exemplo, *public understanding of science* de *public awareness of science*, introduzindo, na segunda variante, elementos de percepção e consciência que não estariam necessariamente presentes no simples entendimento público da ciência. O fato é que tanto o aparato formal como o não-formal da divulgação e do ensino da e para a ciência – incluindo aí os currículos escolares, os livros didáticos, os museus, as feiras e os eventos científicos e tecnológicos – sempre acompanharam, nas atitudes e na concepção, as tendências gerais das linhas pedagógicas em voga.

A expressão cultura científica parece mais adequada do que as várias outras tentativas de designação do amplo e cada vez mais difundido fenômeno da divulgação científica e da inserção no dia-a-dia de nossa sociedade dos temas da ciência e da tecnologia. Melhor do

que alfabetização científica (tradução para *scientific literacy*), popularização/vulgarização da ciência (tradução para *science popularization/vulgarisation*), percepção/compreensão pública da ciência (tradução para *public understanding/awareness of science*), a expressão cultura científica tem a vantagem de englobar tudo isso e conter, ainda, em seu campo de significações, a idéia de que o processo que envolve o desenvolvimento científico é um processo cultural, quer seja ele considerado do ponto de vista de sua produção, de sua difusão entre pares ou na dinâmica social do ensino e da educação, ou ainda do ponto de vista de sua divulgação na sociedade, como um todo, para o estabelecimento das relações críticas necessárias entre o cidadão e os valores culturais de seu tempo e de sua história.

Quando se fala em cultura científica é preciso entender pelo menos três possibilidades de sentido que se oferecem pela própria estrutura linguística da expressão:

- a) “Cultura da ciência”. Aqui é possível vislumbrar ainda duas alternativas semânticas:
 - cultura gerada pela ciência
 - cultura própria da ciência
- b) “Cultura pela ciência”. Duas alternativas também são possíveis:
 - cultura por meio da ciência
 - cultura a favor da ciência
- c) “Cultura para a ciência”. Cabem, da mesma forma, duas possibilidades:
 - cultura voltada para a produção da ciência
 - cultura voltada para a socialização da ciência.

Neste último caso, há duas possibilidades: *a)* a difusão científica e a formação de pesquisadores e de novos cientistas e *b)* parte do processo de educação não contido em *a)*, como o que ocorre, por exemplo, no ensino médio ou nos cursos de graduação e também nos museus (educação para a ciência), e como o que ocorre também na divulgação, responsável pela dinâmica cultural de apropriação da ciência e da tecnologia pela sociedade.

Essas distinções certamente não esgotam a variedade e a multiplicidade de formas da interação do indivíduo com os temas da ciência e da tecnologia nas sociedades contemporâneas. Entretanto, elas podem contribuir para um entendimento mais claro da complexidade semântica que envolve a expressão cultura científica e o fenômeno que ela designa em nossa época (também caracterizada por outras denominações correntes, geralmente forjadas sobre o papel fundamental do conhecimento para a vida política, econômica e cultural dessas sociedades: sociedade do conhecimento).

Dentro do que aqui é chamado de cultura científica, perde força a distinção que opõe o contexto de justificação ao contexto de descoberta da ciência, estabelecendo diferenças epistemológicas cortantes entre o que

12 – 10 INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM SÃO PAULO – 2004

é intrinsecamente próprio do fazer científico e aquilo que o cerca como eventualidade histórica e externa às suas normas, regras e leis constitutivas. Tal distinção perde a força na mesma medida em que a ciência, ao longo de suas transformações, foi incorporando a própria relação entre o fenômeno observado e o observador como campo de sua pesquisa.

Mudanças importantes nos paradigmas científicos, como aquelas analisadas por Popper e por Kuhn⁸, trouxeram também conseqüências importantes para as culturas dos que fazem ciência, dos que ensinam a fazer ciência e dos que buscam fazer saber como e para que se faz ciência. Essas mudanças marcam, também, no plano geral dos valores que caracterizam a maior parte das sociedades contemporâneas, a dinâmica do processo cultural da ciência e da tecnologia, conhecido como cultura científica e tecnológica.

Como medi-la? Como avaliá-la? Como interpretá-la?

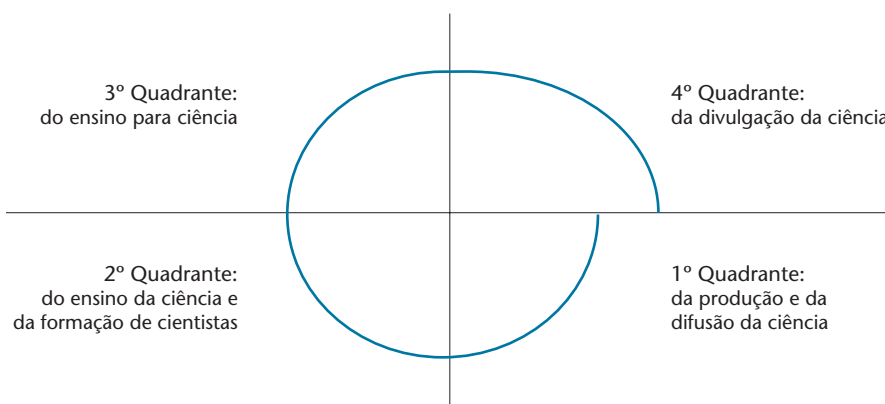
Desde que concebida, verifica-se a existência de um grande número de estudos produzidos, de uma literatura sociológica e economicista em franco desenvolvimento para a realização de *surveys*, de um volume significativo de indicadores e de questionários sobre percepção pública da ciência que se aplicam, de estatísticas sobre o número de visitantes a museus dedicados ao tema, de estudos sobre sua ocorrência na mídia e a sua freqüentação pelo leitor e, sobretudo, de um significativo esforço metodológico de definição, próprio dos novos campos de conhecimento.

A dinâmica da chamada cultura científica poderia ser mais bem compreendida se visualizada na forma de uma espiral, a “espiral da cultura científica”, conforme proposta recente de Vogt (2003) (figura 12.3). A idéia é representá-la em duas dimensões, evoluindo sobre dois eixos, um horizontal (o do tempo) e um vertical (o do espaço), e que se pudessem estabelecer não apenas as categorias constitutivas, mas também os atores principais de cada um dos quadrantes que seu movimento vai, graficamente, desenhando e, conceitualmente, definindo.

Tomando-se como ponto de partida a dinâmica da produção e da circulação do conhecimento científico entre pares, isto é, da difusão científica, a espiral desenha, em sua evolução, um segundo quadrante, o do ensino da ciência e da formação de cientistas; caminha, então, para o terceiro quadrante e configura o conjunto de ações e predicados do ensino para a ciência e volta, no quarto quadrante, completando o ciclo, ao eixo de partida, para identificar aí as atividades próprias da divulgação científica. Cada um desses quadrantes pode, além disso, caracterizar-se por um conjunto de elementos que, neles distribuídos, pela evolução da espiral, contribuem também para melhor entender a dinâmica do processo da cultura científica.

Assim, no primeiro quadrante, os destinadores e destinatários da ciência seriam os próprios cientistas; no segundo, como destinadores, cientistas e professores, e como destinatários, os estudantes; no terceiro, cientistas, professores, diretores de museus, animadores

Figura 12.3
Representação da “espiral da cultura científica”



Fonte: Vogt (2003)

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

8. Ver, por exemplo, Popper (1980) e Kuhn (1975).

culturais da ciência seriam os destinadores, sendo destinatários os estudantes e, mais amplamente, o público jovem; no quarto quadrante, jornalistas e cientistas seriam os destinadores, e os destinatários seriam constituídos pela sociedade em geral e, de modo mais específico, pela sociedade organizada em suas diferentes instituições, inclusive, e principalmente a sociedade civil, o que tornaria o cidadão o destinatário principal dessa interlocução da cultura científica. Ao mesmo tempo, outros atores estariam distribuídos pelos quadrantes.

Importa observar que, nessa forma de representação, a espiral da cultura científica, ao cumprir o ciclo de sua evolução, retornando ao eixo de partida, não regressa, contudo, ao mesmo ponto de início, mas a um ponto alargado de conhecimento e de participação da cidadania no processo dinâmico da ciência e de suas relações com a sociedade, abrindo-se com a sua chegada ao ponto de partida. Em não havendo descontinuidade no processo, um novo ciclo de enriquecimento e de participação ativa dos atores em cada um dos momentos de sua evolução se inicia. O que, enfim, a espiral da cultura científica pretende representar, na forma que lhe é própria, é, em termos gerais, a dinâmica constitutiva das relações inerentes e necessárias entre ciência e cultura.

Finalmente, lembrando que a cultura científica é um atributo de sociedades, embora constituídas por indivíduos, não se poderia afirmar que cada indivíduo “representa” a sociedade e, portanto, o conjunto de sua cultura, mas que cada um deles mantém uma relação com a sociedade que é irredutível tanto à sociedade como ao indivíduo. Nesse sentido, a cultura da ciência e da tecnologia não consiste somente em um estoque de conhecimentos codificados que o indivíduo incorpora, mas também implica outras dimensões não menos relevantes: práticas científicas e tecnológicas institucionalizadas; práticas de “racionalidade” científica e tecnológica aplicadas a diferentes âmbitos institucionais ou apropriação da ciência e da tecnologia em tais âmbitos (governo, ditames de normas, educação, comunicação, esporte, produção de bens e serviços, etc.); distribuição de informação e conhecimento na cultura geral; dimensão quantitativa do sistema científico (recursos humanos, investimento, organizações, patentes, etc.); mecanismos de sustentabilidade da instituição científico-tecnológica; e orientação da atividade científico-tecnológica, isto é, uma sociedade estará mais ou menos consciente da importância da ciência na medida em que a questão de “para onde se dirigem a ciência e a tecnologia” constitua um tópico da cultura geral e do debate social.

A participação dos cidadãos em questões de ciência e tecnologia, tratada neste capítulo, é, por fim, uma preocupação mais recente e conecta-se a uma perspectiva da ciência e da tecnologia como meios, mecanismos e instituições de poder. A hipótese mais geral indica que

a percepção pública, a cultura científica e a participação dos cidadãos, embora partindo de esquemas interpretativos e tradições cognitivas diversas, encontram-se estreitamente associadas, motivo pelo qual seu tratamento conjunto conduz à análise e à avaliação da cultura científica de uma sociedade particular. Nesse sentido, considera-se pertinente a busca de indicadores que ponham em relevo tal associação, a fim de avaliar quanto “cientificamente orientada” se encontra uma sociedade em um momento histórico determinado.

As considerações acima devem ser levadas em conta quando da ampliação dos trabalhos para a construção de parâmetros numéricos universais e padronizados para medir cultura científica, cuja possibilidade ainda está em debate e cuja forma foi fortemente direcionada pelo “modelo do *déficit*”.

No estudo de caso de caráter preliminar, efetuado em três municípios do Estado de São Paulo, que será exposto a seguir, o objetivo foi imaginar uma abordagem preliminar que permitisse identificar as principais dimensões de análise e os grandes temas de fundo na representação pública da ciência, abrindo o caminho para futuras investigações qualitativas e quantitativas mais abrangentes e articuladas.

3. Percepção pública da ciência em São Paulo: estudos de caso em três municípios

3.1 Objetivos e metodologia adotada

O estudo realizado no Estado de São Paulo, 16 anos após a pesquisa feita pelo CNPq para o país todo, insere-se numa pesquisa mais ampla conduzida pela Rede Ibero-Americana de Indicadores de Ciência e Tecnologia (Ricyt) e da Organização dos Estados Ibero-Americanos (OEI), já citada anteriormente. Os questionários foram aplicados entre fevereiro e setembro de 2003, em três municípios do Estado: Campinas, Ribeirão Preto e São Paulo.

Sob a coordenação da Ricyt, o trabalho teve como principal objetivo avançar nesses estudos até se alcançar uma metodologia que permitisse compreender como as pessoas, dessa região em particular, enxergam o papel que a ciência ocupa na sociedade, além de gerar estudos empíricos e qualitativos que contribuíssem para a análise e a compreensão da cultura científica na dinâmica social (Polino, 2003). Ou seja, como as pessoas imaginam que se desenvolve a atividade científica, quem a pratica, quem financia as pesquisas, quais são os im-

pactos da ciência e tecnologia para o avanço da sociedade, entre outras indagações.

Para a realização da pesquisa foi elaborado um questionário, integrando metodologias já consolidadas internacionalmente, como a da National Science Foundation (NSF, 2002) e do Eurobarômetro (Eurobarometer, 2001a e 2001b), entre outras. No entanto, o que se espera como resultado dessa primeira enquete é obter os parâmetros que auxiliem na constituição de uma forma própria de talvez “avaliar” e não “medir”, diferentemente das experiências já conhecidas, e que permitam, ao mesmo tempo, algumas comparações internacionais.

A pesquisa no Brasil teve início em Campinas e foi, posteriormente, ampliada para Ribeirão Preto e São Paulo, perfazendo, assim, um total de 1.063 entrevistados, um número razoável diante das experiências internacionais. A título de comparação, nos Estados Unidos, a NSF costuma entrevistar de 1.500 a 2.000 pessoas para todo o país, e o Eurobarômetro, cerca de 1.000 pessoas nos países maiores da União Européia (com alguma amostragem de minorias étnicas ou lingüísticas).

Uma vez que o objetivo dessa análise preliminar não é de garantir uma representação estatística do país, mas sim avançar no sentido de obter um índice próprio para análise do imaginário sobre C&T para os municípios analisados, o recorte escolhido foi o de um público com um nível de escolaridade acima do ensino médio e pertencente a classes sociais entre média alta e alta. Esse recorte foi feito como consequência da necessidade de comparação com estudos já realizados pela Ricyt. Vale destacar que é conhecida a necessidade de revisar vários aspectos, o que, contudo, não afeta a validade e a legitimidade da pesquisa e de seus resultados, sobretudo ao se considerar que a percepção pública deve ter um lugar de relevância no rol de indicadores de ciência e tecnologia.

Entre as 1.063 pessoas entrevistadas, 557 eram mulheres e 506 homens. Em relação à faixa etária, a distribuição foi a seguinte: 203 pessoas com 18 a 24 anos; 392 pessoas com 25 a 39 anos; 316 com 40 a 59 anos; e 152 pessoas com mais de 60 anos.

A metodologia utilizada responde aos critérios de elaboração de um *survey*, que por sua própria natureza implica perguntas rígidas, que não podem ser explicadas nem esclarecidas pelos entrevistadores, e uma resposta sintética, baseada nas capacidades verbais e escritas do entrevistado. Desde os anos 1970, pesquisadores utilizam os *surveys* em seus trabalhos acadêmicos, como também os institutos de pesquisa recorrem a esse instrumento para levantamentos sobre temas sociais e políticos, por ser este um mecanismo capaz de

captar distinções decorrentes de variações socioeconômicas das populações estudadas⁹. Quando a comparação se dá entre países, os *surveys* podem ser adequados em relação aos enunciados das questões, por exemplo, garantindo-se a manutenção das alternativas de resposta e escalas de medição. Mais detalhes podem ser encontrados nos anexos metodológicos.

3.2 Discussão dos resultados obtidos

Nesta seção, discutem-se alguns resultados relevantes obtidos a partir da análise das informações e opiniões coletadas para ilustrar algumas leituras possíveis que esse rico conjunto de dados consegue transmitir. Vale destacar que as análises que seguem não são as únicas possíveis e que os dados, em sua forma bruta, podem ser analisados com base em outras perspectivas.

Uma análise interessante refere-se a investigar as respostas dadas por faixa etária e/ou por grau de escolaridade. Para isso, os dados foram separados em quatro faixas (18 a 24 anos, 25 a 39 anos, 40 a 59 anos e acima de 60 anos) e foram considerados três grupos de escolaridade: ensino médio completo, ensino superior incompleto e ensino superior completo (ver tabela anexa 12.1)¹⁰. Ao cruzar esses dados para algumas perguntas específicas, observam-se algumas tendências claras. Para verificar se essas tendências são de fato estatisticamente significativas (segundo um intervalo de confiança de 95%), foram aplicados os testes apropriados, tais como o teste do *qui-quadrado*, e os testes t de Kendall para categorias ordenadas (ver anexos metodológicos). Alguns exemplos interessantes serão mostrados no decorrer do texto.

Além de cruzamentos dentro da própria pesquisa, é possível realizar comparações com os resultados da pesquisa coordenada pela Ricyt (baseada em perguntas idênticas para Argentina, Uruguai e Espanha). São feitas, também, algumas comparações parciais com pesquisas realizadas em outros países. Apesar da cautela necessária nas comparações, em razão das diferentes amostras utilizadas, as analogias nos resultados são indícios significativos de paralelismos e tendências comuns interessantes na estrutura da cultura científica e da atitude pública sobre C&T, que merecem ser aprofundados em pesquisas futuras.

3.2.1 Imaginário social sobre a ciência e a tecnologia

Diversas perguntas do questionário referem-se às atitudes e ao imaginário social da ciência e da tecnologia entre os pesquisados. Por imaginário social entende-se o con-

9. Robinson et al. (1993); Inglehart (1997); van Deth; Scarbrough (1995).

10. A distribuição da amostra por situação trabalhista e por ocupação principal é apresentada nas tabelas anexas 12.2 e 12.3, respectivamente.

junto de imagens, expectativas e valorações sobre a ciência e a tecnologia como instituição, como instrumento de ação, como fonte do saber e da verdade, e como grupo humano ou social com uma função específica.

Essa dimensão atitudinal é central, tanto para a descrição em maior profundidade da percepção pública da ciência como pelo fato de constituir um elemento importante para a avaliação de políticas públicas e decisões referentes ao setor da C&T. Nesta subseção, analisam-se somente alguns aspectos das atitudes, mostrando exemplos de cruzamentos entre variáveis que permitem investigar a relação entre esta dimensão e o perfil do público entrevistado. Além disso, foram criados índices para conjuntos de perguntas ligadas à atitude, ao interesse e ao conhecimento, de forma semelhante ao realizado nos estudos da NSF e do Eurobarômetro.

O conjunto de indicadores incluído nesta subseção pretende refletir as seguintes dimensões: a imagem à qual se associam as idéias de ciência; a atitude a respeito da utilidade da ciência; a idéia da ciência como conhecimento legítimo; a representação da ciência em sua relação com a sociedade e a vida cotidiana; a imagem da ciência como fonte de risco; a imagem dos cientistas e da atividade científica e tecnológica; bem como certas representações sobre o desenvolvimento da ciência no Brasil.

3.2.1.1 A representação social da ciência e da tecnologia

A tabela anexa 12.4.1 mostra a distribuição de respostas à seguinte pergunta: “quais das seguintes frases considera que expressam melhor a idéia de ciência?”, em que duas respostas eram possíveis por entrevistado. De modo geral, as frases retratam imagens positivas, negativas e ambíguas ou neutras sobre a ciência. Adotando-se esse critério de classificação, as seguintes frases são claramente positivas: “grandes descobertas”, “avanço técnico”, “melhora da vida humana” e “compreensão do mundo natural”. Esses quatro itens representam 74% do total de respostas obtidas. Já as frases que representam visões negativas ou cautelosas (“perigo de descontrole”, “concentração de poder” e “idéias que poucos entendem”) representam 13% do total de respostas obtidas. Duas das expressões citadas, “domínio da natureza” e “transformação acelerada”, podem significar conceitos positivos ou negativos e dependeriam de outras informações a serem fornecidas pelos entrevistados. Foram obtidas 218 dessas respostas, o que significa 10% do total.

A questão seguinte, “em que imagem você pensa se digo a palavra tecnologia?”, segue o mesmo modelo da questão anterior, com a diferença de que esta trata apenas da tecnologia (e não da ciência) e para ela é possível apenas uma resposta, aberta, a ser dada pelo en-

trevistado (tabela anexa 12.4.2). Deve-se ressaltar que as respostas referem-se, em sua maior parte, a objetos, o que sugere que a tecnologia é vista mais como algo material do que como um conhecimento.

Classificando-se as respostas da mesma forma do que foi feito na questão anterior – em conceitos positivos, negativos e ambíguas ou neutros – observa-se que as imagens positivas (“avanço”, “descobertas”, “desenvolvimento”, “novas tecnologias”, “domínio da ciência”, “inovação”) foram enunciadas por 34% dos entrevistados. As imagens negativas (“medo”, “reator nuclear”, “perigo”) foram escolhidas por menos de 1% dos entrevistados, ficando as imagens ambíguas com a maior parte das respostas, 61%.

3.2.1.2 A imagem de utilidade da ciência

Uma série de variáveis está associada à valoração da ciência como fator útil para a solução de problemas ou para a melhoria da qualidade de vida. Nesse sentido, algumas questões correspondem, na realidade, a afirmações com as quais os entrevistados deveriam dizer se concordavam ou discordavam, indicando inclusive o grau dessa concordância ou discordância (concordo muito, concordo, discordo, discordo muito). A distribuição de respostas relacionadas a essas variáveis é mostrada na tabela anexa 12.4.3.

Por exemplo, considere-se a frase: “a causa principal da melhoria da qualidade de vida humana é o avanço da ciência e da tecnologia”. Com ela concordaram 78% dos entrevistados (tabela anexa 12.4.3), um número próximo àquele obtido com aqueles que enxergam com conceitos positivos a ciência (tabela anexa 12.4.2). A discordância da ciência como principal promotora da qualidade de vida corresponde a 21%. Essa imagem positiva da ciência e da tecnologia não domina totalmente, porém, o imaginário social quanto à sua eficácia instrumental para resolver problemas ou melhorar a vida no mundo. De um lado, a grande maioria das pessoas consultadas rejeita claramente uma idéia de otimismo superlativo: somente 19% dos entrevistados crêem que “a ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas”, admitindo que existe uma boa parcela de problemas para os quais a ciência e a tecnologia não têm resposta (ver tabela anexa 12.4.3).

Outra questão refere-se a um problema bastante atual, qual seja, o da diminuição do número de empregos pretensamente derivada do crescente uso de tecnologia nas indústrias. Para a afirmação “a ciência e a tecnologia aplicadas aumentarão as oportunidades de trabalho”, as respostas, no entanto, contrariam esse diagnóstico e 67% dos entrevistados consideraram que a aplicação da ciência e da tecnologia tem o potencial de aumentar o número de postos de trabalho. O quociente de discordâncias não chega a 32% das res-

12 – 14 INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM SÃO PAULO – 2004

postas. Comparando com o caso da Argentina (Vogt & Polino, 2003), onde a questão trabalhista é um problema extremamente presente na preocupação geral do segmento pesquisado, pouco mais da metade (54%) dos entrevistados julga que a ciência e a tecnologia não podem contribuir para melhorar a situação trabalhista. De qualquer modo, as posições se equilibram um pouco nas opiniões colhidas nos outros países onde a pesquisa foi realizada, as quais se mostram um pouco mais favoráveis – Brasil em primeiro lugar. No entanto, a porcentagem de respostas na categoria “discordância” é alta nos outros países, o que também matiza o otimismo ou a fé na ciência para resolver todos os problemas.

Nota-se, ainda, que praticamente não houve variação nas respostas entre os grupos com diferente escolaridade (hipótese nula satisfeita). Entretanto, considerando as diferentes faixas etárias (gráfico 12.1), nota-se uma tendência interessante, com uma confiança crescente na ciência e na tecnologia como fator de geração de empregos em função da idade. Verifica-se, porém, uma descrença acentuada para a faixa etária superior a 60 anos. Para este caso, a análise estatística indica que as distribuições de respostas não são significativamente diferentes (qui-quadrado de Pearson $\chi^2=15,7$, com 9 graus de liberdade e valor $p=0,074$).

Em resumo, muito embora se tenha observado uma tendência a considerar que a ciência representa uma atividade benfeitora para a vida humana e é um fator positivo para solucionar problemas e melhorar a qualidade de vida, isso é atribuído somente a alguns aspectos da existência e, ao mesmo tempo, matizado por uma atitude que não ignora conseqüências negativas.

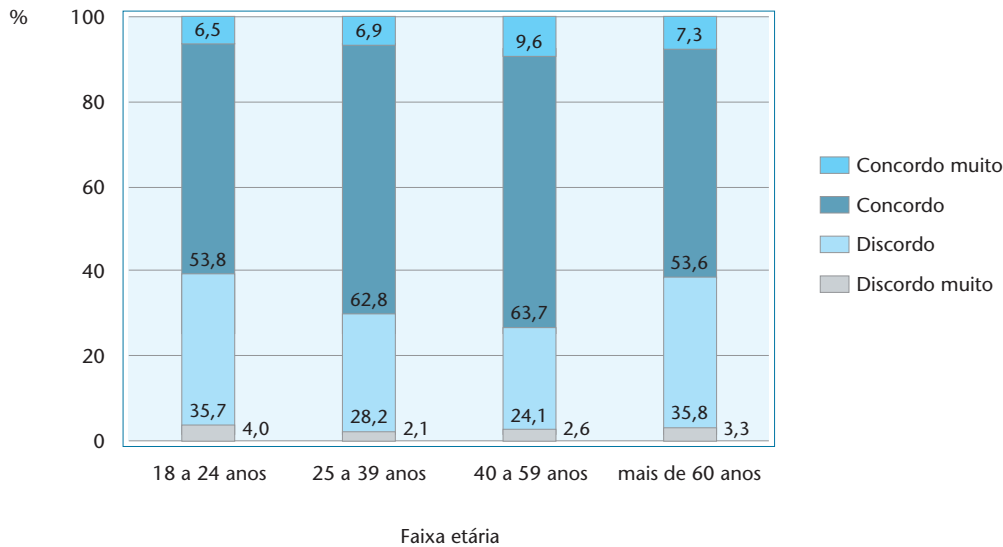
3.2.1.3 A idéia da ciência em contraposição à fé

Outro grupo de variáveis se refere à representação da ciência em termos de fonte de conhecimento ou lugar da verdade. Essas questões são mostradas na tabela anexa 12.4.4.

Uma das perguntas busca captar uma valoração comparativa entre ciência e religião. Os resultados mostram que esses domínios não são considerados antagônicos ou conflitantes, embora se torne manifesto, como tendência geral, que a sociedade moderna enfatiza a racionalidade científica e deposita sua confiança na verdade da ciência em detrimento da fé religiosa.

Para esta afirmação (“atribuímos verdade demais à ciência e pouca à fé religiosa”) não é possível encontrar diferenças muito significativas entre os grupos analisados. A distribuição relativa de respostas para os grupos mencionados acima sobre a afirmação “atribuímos

Gráfico 12.1
Distribuição relativa das respostas à afirmação “A ciência e a tecnologia aplicadas aumentarão as oportunidades de trabalho”, por faixa etária



Elaboração própria.

Fonte: Pesquisa sobre percepção pública da C&T realizada em Campinas, São Paulo e Ribeirão Preto (Labjor/Unicamp)

Ver tabela anexa 12.5

verdade demais à ciência e pouca à fé religiosa” é mostrada no gráfico 12.2. Vemos que não há um comportamento claro do número de respostas obtidas para os diferentes grupos, e as análises quantitativas (*qui-quadrado*, testes *tau*) indicam que as diferenças globais entre os grupos de fato não são significativas ($\chi^2=14,2$, com 9 graus de liberdade e valor $p=0,117$, *tau-b de Kendall* $p=0,314$, *tau-c de Kendall* $p=0,314$).

De modo geral, para a maioria do público consultado a imagem dominante da ciência como fonte do saber legítimo tem um caráter relativo. É certo que se considera que é a principal fonte de conhecimento, ainda que limitada em seu alcance; por outro lado, não parece ser considerada como a única fonte de “verdade”. É nesse sentido que religião e ciência não se opõem frontalmente: a ciência possibilita um tipo de conhecimento para o domínio da natureza e a resolução de problemas, e a religião participa de outra categoria de verdade, expressa na fé e, talvez, de tipo moral, mais associada à responsabilidade do homem.

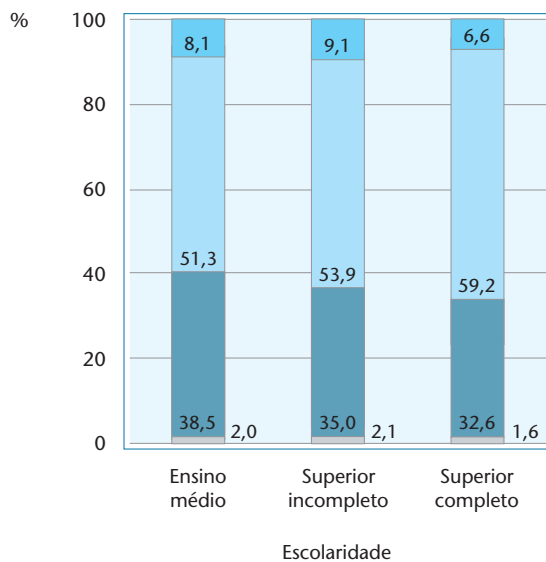
O que esse tipo de resposta parece indicar é que uma contraposição frontal e excludente entre ciência e fé não se afirma no imaginário popular. Futuras pesquisas poderiam aprofundar a investigação dessa questão por meio de outras questões que permitam enriquecer a análise.

3.2.1.4 A representação da ciência em sua relação com a sociedade e a vida cotidiana

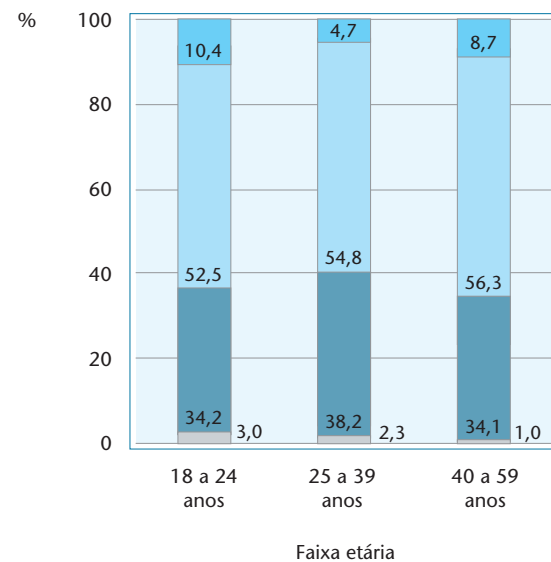
Algumas dimensões exploradas no questionário permitem uma aproximação da problemática de como se percebe a ciência enquanto conhecimento, instituição ou dimensão social inscrita na cultura da sociedade e constituindo parte do “mundo da vida cotidiana” em que o público atua. Na tabela anexa 12.4.1 foi possível observar que a ciência associada a um saber hermético constituído por “idéias que poucos entendem” foi uma opção que só uma minoria do público consultado escolheu (4%). No entanto, observado sob o ponto de vista da ciência e sua vinculação com a vida coti-

Gráfico 12.2
Distribuição relativa das respostas à afirmação “Atribuímos verdade demais à ciência e pouca à fé religiosa”, por nível de escolaridade e faixa etária

a) Respostas cruzadas com nível de escolaridade



b) Respostas cruzadas com faixa etária



■ Concordo muito ■ Concordo ■ Discordo ■ Discordo muito

Elaboração própria.

Fonte: Pesquisa sobre percepção pública da C&T realizada em Campinas, São Paulo e Ribeirão Preto (Labjor/Unicamp)

Ver tabela anexa 12.6

12 – 16 INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM SÃO PAULO – 2004

diana, esse tópico exige uma atenção especial. Diante da afirmação de que “o mundo da ciência não pode ser compreendido pelas pessoas comuns” (tabela anexa 12.4.4), as respostas tendem a se equilibrar.

Em resumo, embora possamos inferir que exista, numa parcela significativa dos entrevistados, uma imagem da ciência como conhecimento de difícil acesso para as pessoas comuns, essa imagem não contradiz a integração da atividade científica na sociedade, seja como componente da cultura, como fonte de conhecimento útil ou como produção de saber orientado para os problemas das pessoas.

3.2.1.5 A imagem da ciência como fonte de risco

Outro aspecto na valoração da ciência e da tecnologia refere-se à idéia de risco implícita nos resultados do conhecimento. Nesse sentido foi feita a pergunta: “Muitas pessoas acham que o desenvolvimento da ciência traz problemas para a humanidade. Você acha que isso é verdade?”, para a qual o entrevistado devia escolher entre as respostas “sim” ou “não” (tabela anexa 12.4.5). Aqui, consideram que o desenvolvimento da ciência traz problemas para a humanidade 45% dos entrevistados, enxergando-a com um ponto de vista mais

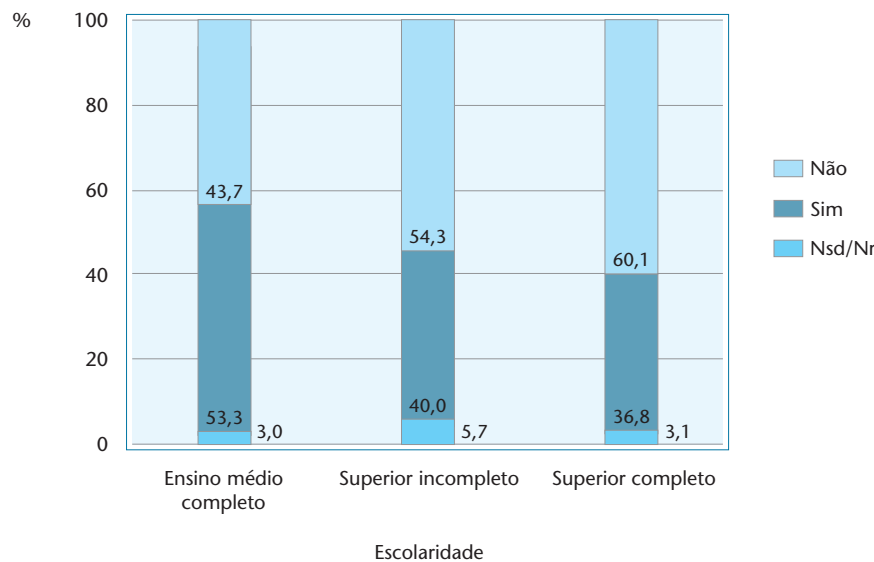
crítico. Cabe notar que estes não estão dizendo que a ciência não traga benefícios – 72% consideram que ela traz mais benefícios do que prejuízos (tabela anexa 12.4.3) –, estão apenas apontando que seu desenvolvimento traz também problemas. Aqueles que crêem que o desenvolvimento da ciência não traz problemas somam 51% do total.

Neste caso, notamos que não houve variação significativa em função da idade, mas há uma clara tendência de discordância em função do grau de escolaridade ($\chi^2=28,2$, com 4 graus de liberdade e valor $p=0,000011$), aumentando em função do nível mais elevado de escolaridade dos respondentes (gráfico 12.3).

A pergunta seguinte é como uma continuação da anterior em que é solicitado ao entrevistado que escolha entre frases que retratam os problemas trazidos pela ciência (tabela anexa 12.4.6). Mesmo aqueles que responderam que o desenvolvimento da ciência não traz problemas ofereceram respostas à questão. Com base nessas segundas respostas podemos qualificar um pouco melhor esse grupo de pessoas que têm imagens negativas com relação à ciência.

A alternativa mais escolhida foi “a utilização do conhecimento para a guerra” (citada 290 vezes), seguida de “os perigos da aplicação de alguns conhecimentos”

Gráfico 12.3
Distribuição relativa das respostas à pergunta “Muitas pessoas acham que o desenvolvimento da ciência traz problemas para a humanidade. Você acha que isso é verdade?”, por nível de escolaridade



Elaboração própria.

Fonte: Pesquisa sobre percepção pública da C&T realizada em Campinas, São Paulo e Ribeirão Preto (Labjor/Unicamp)

Ver tabela anexa 12.7

(citada 211 vezes)¹¹. Segue depois a resposta “uma concentração, ainda maior, do poder e da riqueza” (191 citações). Essa resposta chama a atenção por seu conteúdo político. Também chama a atenção a alternativa seguinte, “a perda de valores morais”, com 181 respostas. Esse número pode corresponder ao grupo de entrevistados que desconfia da ciência em razão de questões morais e religiosas.

Assim, as opções mais assinaladas sugerem uma atitude que condena a utilização dos conhecimentos, sem que isso ponha em questão os conhecimentos mesmos ou as aplicações alternativas, mais justas ou menos arriscadas. Por outro lado, a perda de valores morais também é assinalada como uma consequência indesejada do desenvolvimento científico. Muito embora a pesquisa não tenha indagado a respeito desses valores, as respostas sugerem que, como resultado necessário da manipulação tecnológica da ciência e, portanto, do domínio sobre a natureza, suplantam-se valores morais: armamentismo, clonagem humana e destruição do meio ambiente provavelmente figuram entre tais consequências indesejadas para as quais se perde a capacidade de controle dos valores morais. É interessante notar, entretanto, que uma condenação *per se* do conhecimento está praticamente ausente: o público pesquisado não supõe que exista um “excesso” de conhecimento, problema este apontado por apenas 59 entrevistados (tabela anexa 12.4.6). Nesse sentido, todo o conhecimento é considerado legítimo, mesmo quando sua aplicação resulte condenável ou submeta a sociedade a riscos indesejados.

Além disso, apesar de se reconhecer que os benefícios da ciência são claramente superiores a seus efeitos negativos, também é certo que as controvérsias científicas são percebidas pela grande maioria (87,5 %) como um fator que alimenta a incerteza da sociedade e impedem que se avaliem as consequências do desenvolvimento de certos conhecimentos (resposta: “existem questões sobre as quais os cientistas não entram em acordo, e é difícil saber se são prejudiciais para a humanidade”, da tabela anexa 12.4.4). Novamente, portanto, apresenta-se uma complexa combinação de atitudes que descreve um imaginário de ambivalência na valoração da ciência e da tecnologia, não livre de princípios de cautela.

3.2.1.6 A imagem dos cientistas e da atividade científica e tecnológica

A percepção do público sobre a ciência e a tecnologia não está necessariamente em consonância com a imagem que se faz dos cientistas e tecnólogos. A ciência

ciência pode ser considerada como uma fonte de racionalidade, ao mesmo tempo em que se vêem os cientistas motivados por interesses particulares e irracionais do ponto de vista da sociedade. Do mesmo modo, a ideia da ciência e da tecnologia como fontes de risco ou sujeitas à concentração de poder político e econômico pode se articular com uma visão do cientista ou tecnólogo guiados, principalmente, por valores positivos da sociedade.

Uma variável empregada na pesquisa diz respeito aos motivos que o público entrevistado atribui aos cientistas para que estes se dediquem ao seu trabalho de investigação (tabela anexa 12.4.7). Existe uma nítida concordância entre os entrevistados sobre as motivações que impulsionam os cientistas a se dedicar à investigação. A “vocaçao pelo conhecimento” é o motivo principal que os entrevistados consideram mover os cientistas em seu trabalho diário. Essa imagem alcança 33% das respostas. A categoria “solucionar os problemas das pessoas” ocupa a segunda opção (23%). A conquista de poder, o dinheiro, o prestígio ou a obtenção de um prêmio importante são avaliados como razões secundárias, provavelmente como consequências do desenvolvimento da atividade, mas não motivadoras da escolha de uma carreira científica. De maneira geral, são vistas como pretensões alheias à esfera da ciência.

Por outro lado, os entrevistados foram consultados sobre que utilidade haveria no fato de os cientistas transferirem suas habilidades específicas para funções diferentes da produção de conhecimentos (tabela anexa 12.4.9, afirmação: “os cientistas são os que melhor sabem o que convém investigar para o desenvolvimento do país”). Vale a pena destacar que, embora reconhecendo valores positivos dos cientistas na esfera da produção de conhecimento, para uma fração importante do público entrevistado (43%) isso não garante sua idoneidade para orientar a ciência como instrumento do desenvolvimento. Desse modo, o conjunto dos dados evidencia um tipo de público que parece sentir que a motivação dos cientistas e as funções positivas da ciência não são suficientes para a tomada de decisões políticas. Isso reflete uma posição de alta racionalidade na dinâmica da política científica, no sentido de que a qualidade de especialista não leva, necessariamente, à racionalidade das decisões políticas. Essa mesma polaridade aparece quando é questionada a autonomia do cientista no exercício de sua profissão, em que metade dos entrevistados acredita que a função técnica da investigação está garantida pela autonomia do cientista (tabela anexa 12.4.9, afirmação: “o governo não deve intervir no trabalho dos cientistas, mesmo quando é o próprio governo quem lhes paga”).

11. É preciso lembrar que parte desse questionário (na cidade de Campinas) foi aplicado durante o ataque da coalizao anglo-americana contra o Iraque, período em que a alta tecnologia da coalizao foi bastante divulgada, o que pode explicar o elevado porcentual de respostas que fazem alusão à guerra.

3.2.2 Compreensão de conteúdos de conhecimento científico

Na continuidade da análise do imaginário social sobre a ciência, que foi objeto das subseções 3.2.1.1 a 3.2.1.6 acima, uma dimensão relevante da percepção pública da ciência consiste na compreensão que o público tem de alguns tópicos do conhecimento científico e tecnológico. Na tradição dos estudos sobre percepção pública, essa dimensão costuma ser abordada por meio do acerto nas respostas sobre a verdade ou falsidade de afirmações apresentadas. Esse é um conceito que, seja como for, enraíza-se numa concepção do conhecimento científico como acúmulo de saberes codificados e certificados como verdadeiros. Certamente, esses saberes podem estar reduzidos à posse de informação sobre tais tópicos sem que isso implique uma compreensão cabal das teorias científicas ou dos processos que buscam esclarecer. Tampouco garante que o acerto na resposta a afirmações de conhecimento científico suponha um saber prático e inserido na orientação de vida do sujeito. Em termos gerais, portanto, deve-se considerar que o conjunto de itens apresentados como verdades científicas permite refletir sobre uma “grandeza” indefinida de informação sobre os aspectos do mundo que são abordados pela ciência. Seu significado está mais próximo do nível de “consumo” de informação científica (por meio da divulgação, da educação primária e secundária) que de uma função ativa do saber para o sujeito.

Na pesquisa realizada foram apresentados 13 itens, alguns reproduzidos dos estudos do Eurobarômetro e da NSF e outros elaborados para o projeto promovido pela Ricyt (ver seção 2.1). Diante de cada item, o entrevistado contava com três alternativas de resposta: atribuição de verdade, de falsidade ou ignorância. Algumas afirmações coincidiam com o conhecimento assegurado como verdadeiro enquanto outras falseavam esse conhecimento. Dessa forma, a resposta “verdadeira” ou “falsa” do entrevistado deve ser interpretada à luz da verdade ou falsidade da afirmação apresentada (tabela anexa 12.4.10).

Em termos gerais, o número de respostas corretas foi bastante elevado. Isso pode ser atribuído, indubitavelmente, ao tipo de público selecionado, isto é, com nível de escolaridade médio completo ou superior. Ainda assim, nessa amostra parcial, os níveis de escolaridade refletem-se sistematicamente, como era de se esperar, sobre a proporção de respostas corretas. Os itens relativos às ciências geológicas e astronômicas¹² mostram-se, na média, mais conhecidos. No extremo oposto, os temas

de física selecionados¹³ apresentam as porcentagens mais baixas de respostas corretas. Também é comparativamente mais baixa a compreensão das questões bioquímicas e de engenharia genética¹⁴ e comparativamente alta a que se relaciona com questões de evolução biológica¹⁵.

Nota-se que questões que costumam mobilizar ações coletivas e têm alimentado o imaginário social a respeito dos perigos para a vida cotidiana, como os temas relacionados com a radioatividade, a função dos antibióticos, os organismos transgênicos, a clonagem e o ozônio na atmosfera, não apresentam níveis de compreensão maiores que os temas com menor implicação imediata para o indivíduo e a sociedade.

É interessante notar, neste caso, as analogias com as pesquisas norte-americana e européia. Há pelo menos cinco afirmações para as quais os resultados são quase idênticos nas três pesquisas. O quadro 12.1 apresenta as respostas corretas para cada uma dessas afirmações, para as três pesquisas.

O quadro indica que as três pesquisas apresentam resultados semelhantes. Trata-se de um indício de que, apesar das limitações da amostra e recortes empregados na presente pesquisa, no que se refere à população total do Estado de São Paulo, o segmento pesquisado pode, no entanto, ser tomado como referência preliminar para análises complementares sobre tendências na percepção pública da C&T.

Para poder realizar uma análise estatística, o universo dos entrevistados foi dividido em função do conhecimento geral apresentado nas respostas às 13 afirmações específicas, considerando faixas de acertos. Para os que acertaram de 0 a 4 afirmações, foi atribuída nota D. Para os que acertaram de 5 a 7 afirmações, foi atribuída a nota C, e de 8 a 10 respostas corretas, nota B. Finalmente, os que acertaram de 11 a 13 afirmações, receberam nota A. Com isso, foi possível notar, como esperado, que o percentual relativo de notas mais elevadas aumenta com o grau de escolaridade dos entrevistados. Com nota D tem-se, por exemplo, 15% do total das pessoas com ensino médio completo, 14% das pessoas com superior incompleto e 10% das pessoas com superior completo. Com nota A, somente 2% daquelas com ensino médio completo, 10% com superior incompleto e 12% com superior completo¹⁶.

Um resultado aparentemente menos esperado aparece ao cruzar esses dados com as perguntas referentes à atitude dos respondentes com relação à ciência e tecnologia. Um exemplo é mostrado no gráfico 12.4, em

12. Que foram: “Os continentes mudaram sua localização ao longo dos milênios” e “A camada de ozônio absorve a radiação ultravioleta”.

13. “Toda a radiação é produzida pelo homem” e “Os elétrons são menores que os átomos”.

14. “Os antibióticos matam tanto os vírus quanto as bactérias”; “Os cultivos transgênicos são os que têm genes, os outros não”; “Uma semente de milho que tem um gene incorporado de outro organismo se chama transgênica”, “Dois animais clonados são extremamente idênticos, mas geneticamente têm diferenças”; e “Os neurônios são proteínas complexas que o cérebro utiliza para todas suas funções”.

15. “Os primeiros homens viveram na mesma época que os dinossauros” e “O homem atual originou-se a partir de uma espécie de animal mais primitiva”.

16. Esta distribuição dos entrevistados em notas de A a D foi utilizada na análise dos resultados apresentados nas tabelas anexas 12.5, 12.6, 12.7 e 12.8.

Quadro 12.1
Comparação dos resultados da pesquisa realizada em São Paulo com aqueles das pesquisas nos Estados Unidos (NSF) e na Europa (Eurobarômetro)

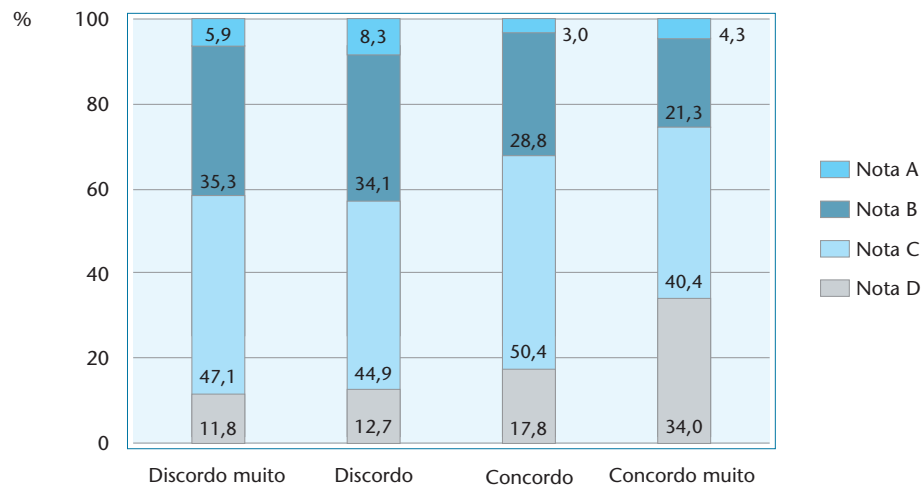
Afirmação	Pesquisa		
	Pesquisa em SP (% respostas)	NSF (% respostas)	Eurobarômetro (% respostas)
A. Os antibióticos matam tanto os vírus quanto as bactérias (Falsa)	41,8	51,0	39,7
B. Os continentes têm mudado sua posição no decorrer dos milênios (Verdadeira)	78,1	79,0	81,8
C. O homem atual originou-se a partir de uma espécie animal anterior (Verdadeira)	56,4	53,0	68,6
D. Os elétrons são menores que os átomos (Verdadeira)	53,6	48,0	41,3
E. Os primeiros homens viveram no mesmo período que os dinossauros (Falsa)	61,2	48,0	59,4

Elaboração própria.

Fonte: NSF (2002), Eurobarometer (2001) e Pesquisa sobre percepção pública da C&T realizada em Campinas, São Paulo e Ribeirão Preto (Labjor/Unicamp)

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

Gráfico 12.4
Distribuição relativa das respostas à afirmação “A causa principal da melhoria da qualidade de vida da humanidade é o avanço da ciência e da tecnologia”, em função da nota obtida nas perguntas de conhecimento geral sobre ciência



Nota: as notas sobre conhecimento foram estabelecidas em função de faixas de acerto nas respostas a 13 perguntas específicas selecionadas (ver seção 3.2.2). Para os que acertaram de 0 a 4 questões, foi atribuída nota D; para os que acertaram de 5 a 7 questões, foi atribuída a nota C; de 8 a 10 respostas corretas, nota B; e os que acertaram de 11 a 13 questões receberam nota A

Elaboração própria.

Fonte: Pesquisa sobre percepção pública da C&T realizada em Campinas, São Paulo e Ribeirão Preto (Labjor/Unicamp)

Ver tabela anexa 12.8

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

que as respostas à afirmação “a causa principal da melhoria da qualidade de vida da humanidade é o avanço da ciência e da tecnologia” são agrupadas em função do grau de conhecimento geral sobre ciência, de acordo com o critério acima mencionado. Nota-se uma clara tendência, oposta ao que em princípio diria o senso comum, indicando que, quanto maior o conhecimento sobre ciência, menor é o percentual de concordância com essa afirmação. A análise estatística comprova essa tendência, indicando que as diferenças são significativas ($\chi^2=34,15$, com 9 graus de liberdade e valor $p=0,000084$). Esse resultado parece indicar que, quanto maior o nível de conhecimento do cidadão sobre ciência e tecnologia, maior também o grau de desconfiança que ele tem em relação à própria C&T. Em outras palavras, nesse caso, os respondentes relativizam mais o papel da C&T na sociedade. Mais uma vez esse resultado mostra a complexidade de lidar com o imaginário da ciência na nossa sociedade, no qual aspectos muitas vezes dicotômicos disputam a percepção por parte da população.

Vale ressaltar que essa tendência também é observada, de modo estatisticamente significativo, em outras questões referentes às atitudes diante da C&T (ver tabelas anexas 12.5 a 12.8). Para citar mais um exemplo, nas respostas à afirmação “a ciência e tecnologia aplicadas aumentarão as oportunidades de trabalho”, nota-se também uma clara tendência de otimismo para aqueles que obtiveram menor índice de acerto nas questões sobre conhecimento em ciência. Verificou-se uma concordância (ou muita concordância) de 77% e 66% para os que obtiveram notas D e C, respectivamente, enquanto que os que obtiveram notas B e A concordaram em 67% e 56%, respectivamente.

3.2.3 Processos de comunicação social da ciência

Um dos aspectos-chave da percepção pública é a interação entre ciência e sociedade por meio de processos de comunicação social da atividade científica. A circulação de informação científica na sociedade deve ser entendida no contexto das práticas de um circuito de comunicação pública da ciência – com instituições e mecanismos de difusão e compartilhamento do saber. As modalidades mais conhecidas são a divulgação e o jornalismo científico, mas deve-se também considerar a bagagem de conhecimentos que o sistema de ensino formal ministra em seus diferentes níveis, assim como a informação incorporada em produtos, processos e práticas sociopolíticas. A circulação de informação científica na sociedade implica uma série de processos – conflituosos, por vezes – mediante os quais o conhecimento, os códigos e os valores da ciência e da tecnologia são transmitidos à sociedade, incorporam-se ao acervo econômico e cultural, tornam-se um determinado uso cotidiano da ciência e cons-

troem, por fim, representações sociais diversas, não necessariamente articuladas entre si.

A comunicação social da ciência, embora crucial para legitimar a prática científica na sociedade – questão que, de fato, adquire singular relevância nas sociedades periféricas –, constitui, ao mesmo tempo, um traço distintivo da cultura moderna, científica e tecnologicamente orientada, sujeita a interesses de índole diversa (desde o debate para instalar uma tecnologia até a democratização da ciência).

A pesquisa apresentada neste capítulo incluiu um eixo orientado para a investigação de alguns desses processos de comunicação social da ciência, com o objetivo de buscar uma aproximação ao consumo de ciência que se apresenta a partir de diferentes fontes de informação. Aos entrevistados foram feitas perguntas sobre a percepção da oferta de informação científica em jornais, televisão e revistas de divulgação, como também sobre propósitos e frequência de consumo de conteúdo científico. Adicionalmente, sobre o consumo e a valorização do fenômeno Internet e sobre a percepção que se tem dos produtores de conteúdos de divulgação científica – cientistas e jornalistas – em termos de credibilidade e competências profissionais.

3.2.3.1 Consumo de informação científica e informação científica incorporada

Uma parte extremamente relevante da informação sobre ciência e tecnologia que o cidadão adquire vem da imprensa televisiva e escrita: o papel dos meios de comunicação como vetores de acesso à informação científica é central no processo de constituição da percepção pública sobre o tema.

Uma primeira medida de referência desses aspectos é a auto-avaliação feita pelos entrevistados sobre a informação científica que incorporam (tabela anexa 12.4.11). Trata-se de um indicador habitual utilizado nos estudos internacionais (NSF, Eurobarômetro, etc.).

Em linhas gerais, os resultados observados com relação a essa questão, no caso de São Paulo, não diferem substancialmente dos obtidos em pesquisas de outros países. As respostas majoritárias situam-se nas categorias “pouco” e “nada informada” (84%). Comparando especificamente com os resultados das pesquisas da NSF e do Eurobarômetro, nota-se que nos três exercícios, independentemente da formação ou do acesso à educação, o que se observa é que os entrevistados não se consideram muito bem informados sobre C&T. No Eurobarômetro, 33% das pessoas consultadas declararam-se bem informadas sobre o tema e 64% consideraram-se pouco informadas. Na pesquisa de São Paulo, os resultados foram: 2% muito informadas, 14% bastante informadas, 72% pouco informadas e 12% nada informadas (tabela anexa 12.4.11). Já na pesquisa norte-

americana observou-se que menos de 15% dos entrevistados consideram-se bem informados sobre novas descobertas científicas e sobre o uso de novas invenções, e em torno de 35% consideraram-se pouco informados. Em comparação com os outros países, a população europeia parece, ou ao menos se declara, mais bem informada sobre os assuntos ligados à C&T.

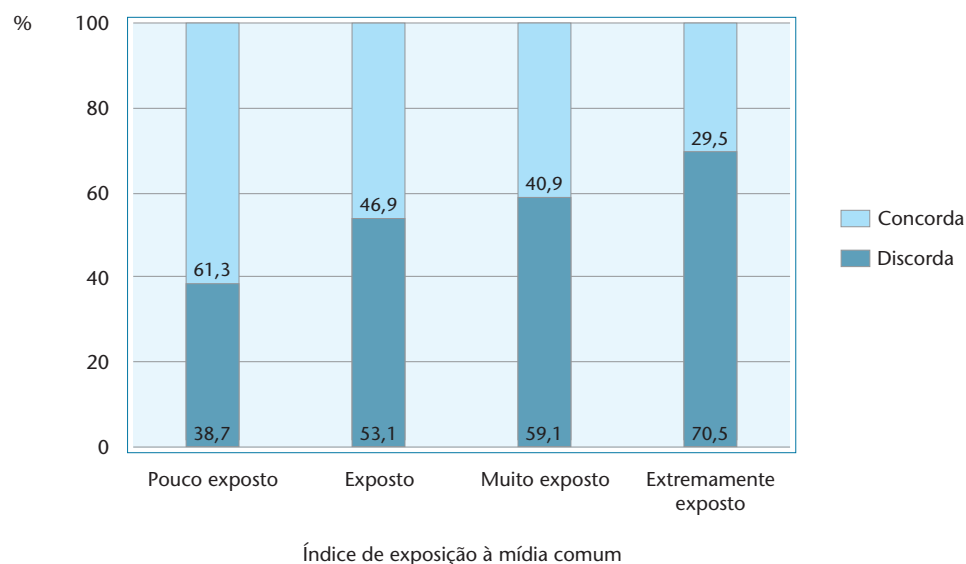
O consumo de informação científica em jornais (67%) e televisão (78%) é majoritariamente ocasional (tabelas anexas 12.4.15 e 12.4.17). Outras perguntas destinaram-se a identificar a percepção sobre a oferta de conteúdo científico nas fontes de informação mencionadas (tabelas anexas 12.4.14 a 12.4.17): cerca de dois terços dos entrevistados declararam procurar informação científica nos jornais e na televisão freqüentemente ou “muito de vez em quando”, enquanto um terço declarou que achava os temas de C&T pouco ou nada interessantes. Os temas científicos e tecnológicos de maior interesse para o público entrevistado (como já revelado em grande parte das pesquisas em outros países) são aqueles ligados à medicina e à saúde. Vale ressaltar que nem todos os assuntos que os entrevistados consideram relevantes para a sociedade são também considerados interessantes: 63% dos entrevistados, por exemplo, declararam ter pouco ou nenhum interesse em clonagem.

A relação entre consumo de informação, conhecimento básico e atitudes sobre C&T foi investigada por meio de um índice especialmente construído para esse fim: o índice de exposição à mídia comum, não-especializada. Para a produção desse indicador foram utilizadas variáveis que medem quanto tempo cada entrevistado passa cotidianamente lendo jornais, diante da televisão, na Internet ou escutando rádio. Vale lembrar que esse índice não é sinônimo do grau de instrução das pessoas entrevistadas, nem do nível de conhecimento que elas têm sobre C&T.

Com base nesses dados, foi possível estabelecer quatro faixas de freqüência média de tempo diário dedicado aos meios de comunicação. Estabeleceu-se de 0 a 4 horas semanais como “pouco exposto” à mídia comum; de 5 a 9 horas semanais como “exposto”; de 10 a 14 horas semanais como “muito exposto” e, além desse índice, como “extremamente exposto”.

Cruzando o índice de exposição à mídia com perguntas referentes à atitude sobre C&T, foi possível obter algumas correlações significativas: 61% das pessoas “pouco expostas” à mídia e 30% daquelas “extremamente expostas” concordaram com a afirmação “a ciência e a tecnologia não se preocupam com os problemas das pessoas” (gráfico 12.5 e tabela anexa 12.9.1).

Gráfico 12.5
Distribuição relativa das respostas à afirmação "A ciência e a tecnologia em geral não se preocupam com os problemas das pessoas", segundo faixas de exposição à mídia comum



Elaboração própria.

Fonte: Pesquisa sobre percepção pública da C&T realizada em Campinas, São Paulo e Ribeirão Preto (Labjor/Unicamp)

Ver tabela anexa 12.9

12 – 22 INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM SÃO PAULO – 2004

No segmento de público pesquisado, a fração de pessoas que concordaram com a afirmação “os benefícios da ciência e da tecnologia são maiores que os efeitos negativos” eleva-se – de 64% para 77% – com o aumento do índice de exposição à mídia. Também aumenta – de 61% para 73% – a concordância com a afirmação de que “a ciência e a tecnologia aumentarão as oportunidades de trabalho” (tabelas anexas 12.9.2 e 12.9.3).

A exposição à mídia aparece também relacionada ao nível de conhecimento em C&T do segmento pesquisado. Entre os entrevistados “extremamente expostos” à mídia, 8% demonstraram ter um nível de conhecimento alto (nota A, de acordo com a definição apresentada na subseção 3.2.2) e 33% com nível médio (nota B), enquanto nenhuma das pessoas “pouco expostas” à mídia mostraram nível alto e somente 11% demonstraram nível médio (gráfico 12.6 e tabela anexa 12.10).

Como já salientado anteriormente, a interação entre a dimensão das atitudes sobre C&T e o perfil do público abordado na pesquisa poderá ser analisada em maior profundidade em estudos futuros, com amostras mais abrangentes e representativas, envolvendo cruzamentos, por exemplo, entre as variáveis ocupação principal e as perguntas sobre utilidade e/ou riscos da C&T,

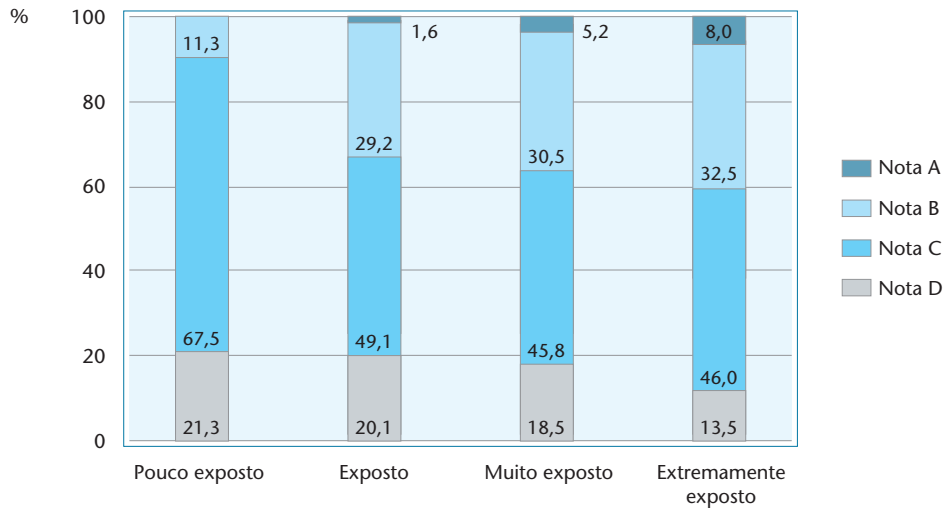
como também investigando a correlação existente entre o índice de exposição à mídia e os índices de atitudes e interesse em C&T.

3.2.3.2 Opiniões a respeito de cientistas e jornalistas como comunicadores

Outro tópico da pesquisa realizada em São Paulo foi destinado a identificar algumas valorações dos entrevistados sobre cientistas e jornalistas enquanto agentes mais relevantes da comunicação pública da ciência em termos de idoneidade profissional e credibilidade comunicativa. Uma primeira pergunta referiu-se à clareza da linguagem da divulgação (tabelas anexas 12.4.24 e 12.4.25). As respostas tendem a considerar que somente em algumas ocasiões a comunicação dos cientistas com a sociedade é de difícil compreensão. Os entrevistados pressupõem, com isso, que a eventual incapacidade de comunicação dos cientistas não é uma condição estrutural de suas competências profissionais, mas está associada, fundamentalmente, a outros fatores.

Em outras perguntas foi solicitado ao entrevistado que indicasse em quem confiaria mais para receber informação tanto sobre energia nuclear como biotecnologia.

Gráfico 12.6
Distribuição relativa dos níveis de conhecimento em C&T do público pesquisado, segundo faixas de exposição à mídia comum



Índice de exposição à mídia comum

Nota: as notas sobre conhecimento foram estabelecidas em função de faixas de acerto nas respostas a 13 perguntas específicas selecionadas (ver seção 3.2.2). Para os que acertaram de 0 a 4 questões, foi atribuída nota D; para os que acertaram de 5 a 7 questões, foi atribuída a nota C; de 8 a 10 respostas corretas, nota B; e os que acertaram de 11 a 13 questões receberam nota A.

Elaboração própria.

Fonte: Pesquisa sobre percepção pública da C&T realizada em Campinas, São Paulo e Ribeirão Preto (Labjor/Unicamp)

logia (tabelas anexas 12.4.21 e 12.4.22). As respostas conservam uma tendência de equilíbrio geral. É interessante, nesse ponto, fazer uma comparação com os dados da Ricyt, pois em todos os demais países os cientistas universitários são considerados os agentes mais confiáveis para oferecer informação (com adesões que oscilam entre 40% e 50% das respostas), seguidos pelas organizações de defesa do meio ambiente (Vogt & Polino, 2003). Essa situação se verifica tanto para a informação sobre biotecnologia como sobre energia nuclear. A pesquisa nos municípios de Campinas, Ribeirão Preto e São Paulo mostra que os entrevistados depositam grande confiança nos cientistas universitários, mas maior confiança nas organizações do meio ambiente, ao menos em questões relacionadas à biotecnologia.

3.2.4. Participação dos cidadãos em questões de ciência e tecnologia

O conceito de participação dos cidadãos refere-se, basicamente, a dimensões articuladas, tais como processos de democratização do conhecimento (circulação de informação qualificada, processos de aprendizagem social, etc.), existência e disponibilidade de canais de participação – formais ou informais – e incorporação de conhecimentos e necessidades do contexto social ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Na pesquisa objeto do presente capítulo focalizou-se a atenção em situações controversas – resíduos nucleares, organismos transgênicos, contaminação industrial, etc. A partir desse componente tentou-se identificar, de um lado, experiências de participação efetiva e, de outro, valorações dos entrevistados sobre a participação, as facilidades e os obstáculos para participar.

Numa primeira aproximação, relaciona-se a avaliação que os entrevistados fazem da participação dos cidadãos em situações de controvérsia tecnocientífica às experiências de participação efetiva (tabela anexa 12.4.26). É evidente que a grande maioria dos entrevistados ressalta a importância de participar, mas, ao mesmo tempo, muitas são as dificuldades para que não-especialistas possam participar (tabelas anexas 12.4.30 e 12.4.32).

É interessante notar que a maioria dos que algum dia participaram fizeram-no no âmbito de manifestações ou protestos públicos (tabelas anexas 12.4.27 e 12.4.28). As ações mais passivas (reclamação por telefone, adesões pela Internet) ou por vias institucionais formais (denúncias na justiça) mostraram-se ainda menos praticadas. Provavelmente, essa leve propensão às práticas ativas responde ao modelo de ações – muito visível e mediático – instaurado por algumas organizações da sociedade civil (ONGs) que normalmente se envolvem em questões problemáticas vinculadas às atividades científicas e tecnológicas.

4. Convergências entre os resultados das pesquisas realizadas em São Paulo e em outros países

Os principais indicadores hoje em debate para a percepção pública da ciência (elaborados pela National Science Foundation, dos EUA, Eurobarômetro, dos países europeus, e Office of Science and Technology, da Inglaterra) foram formulados em um momento histórico cuja ênfase ainda era no “modelo do *déficit*”. Por esse modelo, o público é entendido como um sujeito passivo para o qual é necessária a criação de programas educativos que melhorem seus conhecimentos com relação à ciência e à tecnologia. Toma-se a falta de conhecimentos como a principal explicação para a existência de atitudes “anticientíficas”, ou seja, de opiniões críticas ou cautelosas acerca dos benefícios da ciência.

No entanto, o que os estudos internacionais mais recentes têm mostrado – e os dados coletados na pesquisa apresentada levam a corroborar – sobre três das dimensões principais de análise da percepção pública da ciência (interesse, conhecimento e atitude) é que, em primeiro lugar, a dimensão da *scientific literacy* (ou alfabetização científica) revela a complexidade notável do conceito de “conhecimento científico” e subentende uma problemática epistemológica que coloca em xeque as numerosas definições propostas nas últimas décadas (Laugksch, 2000). A análise revela, também, a dificuldade de julgar apropriadamente aqueles que conhecem o sistema e o funcionamento da ciência por meio de questões pontuais e isoladas sobre alguns conteúdos científicos, como é feito nas pesquisas tradicionais.

Em relação às atitudes, os estudos mostram que, apesar das grandes diferenças socioculturais entre os países, alguns aspectos de fundo na percepção pública e representação social da C&T parecem surpreendentemente similares nos resultados de outros países e brasileiros. Dentre outros:

- a) um nível alto de interesse médio declarado pelos cidadãos sobre as questões de C&T;
- b) um nível baixo de informação sobre as mesmas, declarado pelos próprios cidadãos;
- c) um reconhecimento extremamente alto do valor e da importância da pesquisa científica de base para todas as sociedades;
- d) uma preocupação (que em cada país toma rumos diferentes) acerca do impacto e do controle social da C&T;

A chamada atitude “anticientífica” é minoritária em todos os países (com exceção parcial do Japão, cujo cidadão demonstra uma visão razoavelmente mais preocupada sobre tecnologia) (Miller *et al.*, 1998), não assumindo a forma de um medo ou objeção prévios à ciência ou ao trabalho dos cientistas, mas sim uma cautela crítica acerca de alguns aspectos do impacto social da tecnociência ou do controle social da ciência. Além disso, o público não pode ser simplesmente dividido em duas classes, “anticiência” e “pró-ciência”, mas sim em categorias articuladas que levam em conta combinações complexas entre atitudes, nível de interesse, exposição cultural aos temas de C&T, etc.

Outro aspecto é o relacionado às atitudes públicas acerca da C&T e do papel social do cientista, que revelam um nível de articulação inesperado, que o modelo linear, “de déficit”, não consegue explicar inteiramente. Por exemplo, a relação linear, mecânica, classicamente suposta, entre falta de conhecimentos e atitudes contrárias à ciência não parece ser sempre verdadeira, o que vale também no sentido oposto: há grupos com níveis de conhecimento ou interesse extremamente baixos e que declaram fé total na ciência e outros cujo conhecimento ou interesse maior não necessariamente levam a atitudes de aprovação sobre determinados aspectos da tecnociência.

A distinção analítica entre grupos polarizados “anticiência” e “pró-ciência” tem raízes históricas e sociais. É possível dizer que grupos tão distintos e opostos existiram e existem mais na imaginação de pesquisadores interessados em obter mais apoio à atividade científica como um todo, ou em vencer objeções da sociedade à experimentação em certos campos, do que efetivamente na realidade. Talvez seja possível afirmar que essa distinção entre pró e anti remonte ao clássico texto de Snow, *Two Cultures* (Snow, 1962). Nesse texto, o autor afirma a existência de duas culturas distintas, a do mundo das letras e a do mundo científico. A primeira cultura – a das letras, também tomada como a cultura tradicional – manteria com a segunda uma atitude hostil e de rejeição, mas acima de tudo uma falta de entendimento. De certa forma, a classificação polarizada de grupos favoráveis ou contrários reproduz os grupos observados por Snow, mas recolocando-os em contextos (temporais, culturais e com abrangência) absolutamente diversos.

Décadas após a proposta de Snow, porém, a percepção pública da ciência é entendida por muitos como algo integrante de um sistema cultural mais amplo, cujo recorte isolado em uma categoria (algo como a “cul-

tura científica”) faz sentido apenas como instrumento de análise da interação e absorção complexa que os assuntos da ciência e da tecnologia têm com a cultura em geral (Vogt; Polino, 2003; Wynne, 1991; Collins; Pinch, 1993; Ziman, 1984 e 1991).

Pensando-se, então, em discutir o impacto da ciência e da tecnologia nos diversos campos da atividade humana, e a forma pela qual a C&T passa a ser parte viva da sua cultura, é preciso formular instrumentos de análise adequados. Os dados expostos neste capítulo são um ponto de partida para a construção de novas ferramentas e trazem, em seu bojo, as antigas metodologias. Esse fato apresenta as vantagens de possibilitar a comparabilidade internacional e também de constituir uma referência para um trabalho de caráter novo, que pretenda entender algo complexo como a cultura e que não pode, então, ser limitado metodologicamente pelo uso de questionários com perguntas fechadas e desenvolvidos em realidades locais distintas (os países centrais)¹⁷.

A cultura, entretanto, não é algo mensurável. Ela é algo dinâmico, histórico, flexível e muitas vezes contraditório. As respostas coletadas oferecem apenas pistas, indícios sobre algo que não é atributo de indivíduos, mas condição da sociedade (Vogt; Polino, 2003). O cruzamento entre as respostas oferecidas a questões diversas, principalmente aquelas que se situam entre os três campos da percepção – interesse, conhecimento e atitudes –, pode resultar em indícios ainda mais sólidos, mas não imediatamente conclusivos.

Considere-se, por exemplo, o uso da palavra ciência nas diversas questões. O sentido atribuído a essa palavra não é uniforme nem mesmo dentro do próprio campo científico. Alguns pesquisadores, dada a sua filiação teórica e sua história, definirão ciência apenas como o campo das chamadas ciências exatas. Outros, porém, incluirão algumas esferas das ciências da vida, como a biologia. Já aqueles que ocupam um outro campo teórico incluirão nessa lista as ciências humanas (a sociologia, a antropologia, a psicologia, por exemplo).

Cabe aos analistas o questionamento sobre se o que é entendido pelos entrevistados como ciência, quando a questão lhes é colocada, tem o amplo espectro do que se considera atividade científica ou se resume apenas à caricatura mais comum. É igualmente plausível questionar se um sentido mais homogêneo distribui-se em grupos sociais passíveis de reagrupamento por meio de cruzamentos (classe social, nível educacional, faixa etária).

Os dados quantitativos coletados ganharão mais força e amplitude, de modo a poderem traçar um perfil do

17. Entretanto, os dados coletados por meio de *survey* são uma referência fundamental para questões pontuais. A opinião pública sobre questões como a rotulagem de produtos geneticamente modificados, por exemplo, pode ser medida adequadamente por meio de perguntas específicas, como foi feito no questionário apresentado (ver anexos metodológicos).

que se denomina cultura científica, se puderem ser integrados a dados qualitativos. Estes podem ser coletados utilizando-se o amplo espectro de instrumentos já disponibilizados pelas ciências humanas (grupos focais de discussão, metodologias etnográficas, etc). A partir desse esforço, deve-se proceder a uma revisão de questionários quantitativos a serem aplicados. Estes terão que responder ao desafio de, sem perder a comparabilidade internacional, poderem ser reformulados para aplicação na realidade local.

5. Conclusões

Os estudos de caso efetuados em três municípios do Estado de São Paulo – e discutidos na seção 3 – representam uma investigação preliminar necessária para a exploração de algumas das características de fundo da percepção pública da ciência, bem como para a obtenção de alguns indícios empíricos que ajudem na adaptação e na reformulação de metodologias e ferramentas conceituais adequadas para desenvolver esse tipo de estudos no Brasil.

O estudo, deliberadamente de caráter exploratório, restringiu-se a uma amostra limitada (em termos geográficos e camada social) e a uma única metodologia (a do *survey*), para análise quantitativa.

Um possível plano para extensão da pesquisa a todo o Estado de São Paulo – e para a possível formulação de uma pesquisa em nível nacional – não pode deixar de incluir, assim, pelo menos dois tipos de ampliações:

- a) A extensão da população escolhida:
 - na direção de um *survey* representativo da população do Estado de São Paulo como um todo, e em todas as camadas sociais, o que permitirá também uma comparação mais pontual com a pesquisa do CNPq/Gallup, realizada em 1987, e com os demais estudos internacionais;
 - na direção de um aprofundamento da investigação em públicos/setores específicos da população, que podem ser particularmente representativos para alguns aspectos do imaginário científico ou em função de planejamento de políticas públicas. Nesse sentido, sujeitos

particularmente interessantes podem ser os jovens e adolescentes (que são “indicadores ecológicos” de alguns aspectos profundos do imaginário público sobre C&T) e grupos sociais atentos ao desenvolvimento da C&T, como os próprios cientistas.

- b) Uma escolha mais rica de ferramentas metodológicas, que permitam investigar os aspectos complexos e profundos do imaginário público, do que um *survey* quantitativo pode analisar de forma parcial.

Nesse sentido, à luz dos resultados obtidos na pesquisa realizada nos três municípios do Estado de São Paulo, pode ser constituído um novo questionário que envolva todas as camadas sociais. A estrutura e o conteúdo do questionário podem ser projetados, como é prática comum na área (Eurobarometer, 2000; Gaskell; Bauer, 2001), a partir dos resultados e das temáticas que emergem de grupos focais de discussão que, analisados qualitativamente, podem integrar e complementar a análise quantitativa e pontual típica do *survey*. O questionário, elaborado de modo a considerar as características da população investigada, deverá abordar, inclusive, todas as dimensões de percepção, especialmente aspectos relativos às atitudes dos cidadãos diante das questões científicas, com capacidade de comparação resguardada e acompanhada de teste de medidas e escalas. Levantamentos futuros poderão, também, contemplar questões ligadas ao conteúdo de informações científicas da mídia de massa.

Os aspectos apontados, além da aplicação regular de *surveys*, poderão constituir uma série temporal sobre indicadores de percepção pública da ciência, subsidiando, dessa forma, ações políticas para a área. Sendo assim, a proposta para constituição e consolidação da percepção pública como indicador de C&T, entendido como conjunto de aspectos para compreensão sobre a ciência e as atitudes em relação a ela, deve incluir a construção de um sistema estável de medida.

Um “laboratório” particularmente rico de informações e estímulos, tanto na direção de estudar grupos sociais específicos como para experimentar metodologias qualito-quantitativas aprofundadas, pode ser analisado por meio de um estudo de caso atrelado ao projeto “A Ciência Nossa de Cada Dia”, proposto pela FAPESP, em parceria com a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, ao Ministério da Ciência e Tecnologia.

Projeto “A Ciência Nossa de Cada Dia”

O projeto “A Ciência Nossa de Cada Dia” tem como objetivos principais articular práticas de divulgação científica com a formação inicial e continuada dos professores de ensino médio na área de ciências da natureza e suas tecnologias; contribuir para a concretização didático-pedagógica das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio; estabelecer novas possibilidades de relação entre a produção e a circulação do conhecimento científico, o ensino para a ciência e a divulgação científica; e favorecer a ampliação de uma cultura científica que amplie as possibilidades de acompanhamento e participação na discussão dos temas de ciência e tecnologia da nossa sociedade.

“A Ciência Nossa de Cada Dia” busca motivar os alunos da rede estadual de ensino para a ciência, a partir do material produzido pela revista *Pesquisa FAPESP*, publicação mensal com tiragem de 44 mil exemplares que se caracteriza por um rico material de divulgação de projetos e resultados de pesquisa, em todas as áreas do conhecimento, não só do Estado de São Paulo, mas de outras regiões do país e até mesmo de pesquisas realizadas no exterior. As páginas da revista são divididas nas seções Política Científica e Tecnológica, Ciência, Tecnologia e Humanidades.

O projeto fará parte de um programa da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP) e da Rede do Saber, que interliga virtualmente todas as regiões do Estado em uma ampla rede interativa. A rede, de alta velocidade, já conta com mais de 2.500 computadores, cem salas de videoconferência distribuídas em 89 locais em todo o

Estado de São Paulo, nove estúdios de geração e uma Central de Operações, que monitora o uso da rede e fornece apoio logístico e suporte para a gestão do sistema.

A idéia é eleger conteúdos sobre pesquisa científica na revista *Pesquisa FAPESP*, partindo da escolha de temas relevantes para o ensino contextualizado na área de ciências da natureza e matemática, adequados às temáticas propostas nos parâmetros curriculares, em seu caráter multidisciplinar e seu potencial de utilização didática.

A partir desse material, serão elaborados anualmente seis guias de utilização dos textos escolhidos que servirão de orientação para o trabalho junto aos professores da Rede Pública Estadual, das áreas de biologia, ciências, física, matemática e geografia.

O projeto deverá atingir, em um primeiro momento, cerca de 1 milhão de alunos da Rede Pública Estadual que poderão ser avaliados sobre sua percepção e compreensão da ciência e tecnologia em três diferentes estágios: antes da aplicação do projeto “A Ciência Nossa de Cada Dia”, durante a implementação do mesmo e após a realização das atividades com a primeira turma que participar do programa.

Espera-se, como resultado da aplicação do projeto “A Ciência Nossa de Cada Dia”, que os jovens percebam a ciência e a tecnologia como algo importante, interessante, presente em suas vidas e que compreendam, também, qual o seu papel no encaminhamento de políticas públicas de ciência e tecnologia.

Referências Bibliográficas

- BAUER, M.; PETKOVA, K.; BOYADJIEVA, P. Public knowledge of and attitudes to science: alternative measures that may end the science war. *Science, Technology and Human Values*, v. 25, n.1, 2000.
- BODMER, W. *The public understanding of science*. London: Royal Society, 1985.
- BRASIL. Ministério de Ciência e Tecnologia. *O quê o brasileiro pensa da ecologia?* - relatório de pesquisa. Brasília: CNPq/IBOPE, 1992.
- BURNS, T.W.; O'CONNOR, D.J.; STOCKLMAYER, S. Science communication: a contemporary definition. *Public Understanding of Science*, n. 12, 2003.
- CASTELFRANCHI, Y. Scientists to the streets : science, politics and the public moving towards new osmoses. *Jekyll. Comm.*, n. 2, Jun. 2002. Disponível em: <http://jekyll.sissa.it/jekyll_comm/commenti/foc02_01_eng.htm>. Acesso em: jun. 2002.
- COLLINS, H; PINCH, T. *The golem. What everyone should know about science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
- CONACYT. *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas: 1998*. Mexico, 1999.
- EUROBAROMETER. *The european report on science and technology indicators*. Bruxelles: Office for Official Publications of the European Communities, 2001a.
- _____. *Europeans, science and technology:12/2001*, 2001b. Disponível em: <http://europa.eu.int/comm/public_opinion/archives/eb/ebs_154_en.pdf>. Acesso em: dez. 2003.
- _____. *Europeans and modern biotechnology: 3/2000*, 2000. Disponível em: <http://europa.eu.int/comm/public_opinion/archives/eb/ebs_134_en.pdf>. Acesso em: dez. 2003.
- GASKELL, G; BAUER, M. *Biotechnology: 1996-2000. The years of controversy*. London: Science Museum, 2001.
- GREGORY, J.; MILLER, S. *Science in public: communication, culture and credibility*. New York: Plenum Press, 1998.
- GRECO, P. Communicating in the post-academic era of science. *Jekyll.comm.*, n.1, mar. 2001. Disponível em: <http://jekyll.sissa.it/jekyll_comm/editoriale_je0_eng.pdf>. Acesso em: out. 2003.
- HAMLETT, P.W. Technology theory and deliberative democracy. *Science, Technology & Human Values*, n. 28, 2002.
- HOLZNER, B.; DUNN, W.; SHAHIDULLAH, M. An accounting scheme for designing science impact indicators. *Knowledge*, v. 9, n. 2, 1987.
- HOWLETT, M. A dialética da opinião pública: efeitos recíprocos da política pública e da opinião pública em sociedades democráticas contemporâneas. *Opinião Pública*, Campinas, v. 6, n.2, 2000.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO PÚBLICA E ESTATÍSTICA (IBOPE). *Pesquisa sobre transgênicos*. Rio de Janeiro, dezembro de 2003.
- INGLEHART, R. *Modernization and postmodernization cultural, economic and political change in 43 societies*. Princeton: Princeton University Press, 1997.
- INSTITUTO GALLUP. *O que o brasileiro pensa da ciência e da tecnologia? Relatório*. Rio de Janeiro, 1987. Mimeografado.
- IRWIN, A.; WYNNE, B. *Misunderstanding science? The public reconstruction of science and technology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
- KUHN, T. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1975.
- LATOUR, B. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: Ed. UNESP, 2000.
- LAUGKSCH, R. C. Scientific literacy: a conceptual overview. *Science Education*, n. 84, 2000.
- LEWENSTEIN, B. From fax to facts: communication in the cold fusion saga. *Social Studies of Science*, n. 25, 1995.
- _____. *Models of public communication of science & technology*. (In press, 2003). Disponível em: <<http://communityrisks.cornell.edu/BackgroundMaterials/Lewenstein2003.pdf>>. Acesso em: nov.2003.
- MALAYAN SCIENCE AND TECHNOLOGY INFORMATION CENTRE. *The public awareness of science and technology in Malaysia*. Malaysia, 2000.
- MERTON, R. K. *The sociology of science*. Chicago: University of Chicago Press, 1973.
- MILLER, J.D.; PARDO, R.; NIWA, F. *Public perceptions of science and technology:a comparative study of the European Union, the United States, Japan, and Canada*. Chicago: Academy of Sciences, 1998.
- MILLER, S. Public understanding of science at the crossroads. *Public Understanding of Science*, n.10, 2001.
- MONROE, A.D. Public opinion and public policy, 1980-1993. *Public Opinion Quarterly*, v. 1.62, nº1, 1998.
- NEW ZEALAND. Ministry of Research, Science and Technology. *Science and technology interest, understanding and attitudes in the New Zealand Community:1997*. Disponível em: <<http://www.morst.gov.nz/publications/interest/index.htm>>. Acesso em: julho 2002.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Risk Perception and Communication. *Improving risk communication*. Washington, D.C.: National Academy Press , 1989. p.332.
- NATIONAL SCIENCE FOUNDATION - NSF. *Science and engineering indicators*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2002. (Biennial Series). Disponível em: <<http://www.nsf.gov>>. Acesso em nov: 2003.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. *Promoting public understanding of science and technology*. Paris, 1997a. (OECD/GD, 97 (52). Disponível em: <http://www.oecd.org/dsti/sti/s_t/scs/prod/e_97-52.htm>. Acesso em: nov. 2003.
- _____. *Science and technology in the public eye*. Paris, 1997b. Disponível em: <www.oecd.org/dsti/sti/s_t/scs/prod/s_tpub.pdf>. Acesso em: out. 2003.
- OBSERVATOIRE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES – OST. In: WELLCOME TRUST. *Science and the public: a review of science communication and public attitudes to science in Britain*. London, 2000. Disponível em: <<http://www.wellcome.ac.uk>>. Acesso em: out. 2001.
- PITRELLI, N. The crisis of the public understanding of science in Great Britain. *Jekyll.comm.*, n.4, Mar. 2003. Disponível em: <http://jekyll.sissa.it/jekyll_comm/commenti/foc04_01_eng.pdf>. Acesso em: jul 2003.
- POLINO, C. Percepção pública da ciência e desenvolvimento científico local. *ComCiência*, jul. 2003. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura19.shtml>>. Acesso em: jul 2003.

12 – 28 INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM SÃO PAULO – 2004

- POPPER, K. *A lógica da investigação científica*. São Paulo: Abril Cultural, 1980. (Coleção - Os Pensadores).
- ROBINSON, J.; SHAVER, P.; WRIGHTSMAN, L. (eds.). *Measures of political attitudes: measures of social psychological attitudes*. Oxford: Academic Press, 1993.
- SCIENCE from PUS to PEST. *Science*, v. 298, 4 de Out, 2002.
- SNOW, C. P. *The two cultures and the scientific revolution*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1962.
- UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION -UNESCO. *Declaration on science and the use of scientific knowledge*. Presented at World Conference of Science, Budapest, 1999a.
- _____. *Science agenda: framework for action*. Presented at World Conference of Science, Budapest, 1999b.
- VAN DETH, J. ; SCARBROUGH, E. (eds.). *The impact of values*. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- VOGT, C. A espiral da cultura científica. *ComCiência*, Jul. 2003. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura01.shtml>>. Acesso em: jul 2003.
- VOGT, C.; POLINO, C. (org.) *Percepção pública da ciência: resultados da pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai*. Campinas: UNICAMP/FAPESP, 2003.
- WACHELDER, J. Democratizing science: Various routes and visions of dutch science shops. *Science, Technology & Human Values*, n. 28, 2003.
- WELLCOME TRUST *Science and the public: a review of science communication and public attitudes to science in Britain*. London, 2000. Disponível em: <<http://www.wellcome.ac.uk>>. Acesso em: out. 2001.
- WYNNE, B. Knowledges in context. *Science, Technology & Human Values*, v.16, n.1, 1991.
- ZIMAN, J. *A força do conhecimento*. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, São Paulo: Ed. USP, 1981.
- _____. *An introduction to science studies: The philosophical and social aspects of science and technology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
- _____. Public understanding of science. *Science, Technology & Human Values*, v. 16, n.1, 1991.
- _____. Not knowing, needing to know, and wanting to know. In: LEWENSTEIN, B. (Ed) *When science meets the public*. Washington, D.C.: American Association for the Advancement of Science, 1992.
- _____. *Real science: what it is, and what it means*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.