

## Apresentação: Um conjunto apenas aparentemente heterogêneo de contribuições

*Alberto Cupani<sup>1</sup>*  
*Julia S. Guivant<sup>2</sup>*  
*Pierre Delvenne<sup>3</sup>*

A iniciativa de organizar este dossiê surgiu a partir de atividades que compartilham os organizadores como membros do convênio Capes/Wallonie Bruxelles International<sup>4</sup>. Durante a vigência do convênio (2011-2013), pretendemos estudar os desafios para a ciência moderna e os regimes de inovação quando as instituições existentes não são suficientes para gerir eficazmente os problemas levantados pela globalização, o impacto ambiental e social da tecnologia, a demanda para o envolvimento com o público, da competitividade e da propriedade intelectual. Pretendemos nos concentrar na identificação desses desafios e respostas tomando os casos da Bélgica (para o contexto europeu) e do Brasil (para o contexto latino-americano) e avaliar as diferenças e semelhanças entre os desafios enfrentados pela governança de ciência, tecnologia e inovação (CTI).

- 1 Professor titular do Departamento de Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), integrante do grupo de pesquisa Lógica e Fundamentos da Ciência.
- 2 Professora do Departamento de Sociologia e Ciência Política da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), coordenadora do Instituto de Pesquisa em Risco e Sustentabilidade (IRIS), membro do comitê diretor da Society for the Study of Nanoscience and Emerging Technologies (S.Net). juliaguivant@gmail.com.
- 3 Pierre Delvenne supervisiona o polo Science, Technologie et Société (STS) no Instituto de Pesquisa Spiral, do Departamento de Ciência Política da Universidade de Liège, Bélgica. É pesquisador do Fonds de la Recherche Scientifique (FNRS). pierre.delvenne@ulg.ac.be.
- 4 Projeto 003/10, coordenado por Julia S. Guivant (IRIS, UFSC, Brasil) e Sébastien Brunet (Spiral, Universidade de Liège, Bélgica).

**Apresentação**

Alberto Cupani • Julia S. Guivant • Pierre Delvenne

Os trabalhos apresentados no presente dossiê podem impressionar, *prima facie*, como completamente díspares. Com efeito: oferecemos aqui ao leitor ou à leitora textos relativos a assuntos tão diversos como a sociologia da ciência de Max Weber e o cultivo da soja na Argentina, a mudança na percepção dos nutrientes e a distribuição das dissertações e teses sobre organismos geneticamente modificados, a transformação da política de inovação na Embrapa e o princípio de precaução aplicado às nanotecnologias. Um artigo sobre a despolitização dos estudos sobre Ciência e Tecnologia não é menos heterogêneo, em princípio.

No entanto, todas essas contribuições – pelas quais os organizadores do dossiê muito agradecem a autores e autoras – respondem a uma temática comum: o caráter problemático da relação entre a produção científica e tecnológica<sup>5</sup> e a sociedade que a condiciona, num múltiplo sentido que inclui a institucionalização, a permissão e o fomento, a crítica, a dúvida, o entusiasmo e o temor. E estabelecem um diálogo com a preocupação básica que norteia a temática do convênio internacional.

Como é notório, a relação do Ocidente com a ciência e a tecnologia passou da confiança para a insegurança, tanto em nível teórico quanto prático. Do ponto de vista da compreensão da ciência e tecnologia, a autobiografia otimista originária da prática profissional, reforçada pela Filosofia da Ciência e pela História da Ciência, entrou em crise na segunda metade do século XX. Tanto as consequências da aplicação da ciência (principalmente, as armas atômicas e a alteração do meio ambiente), quanto as reflexões críticas de (outros) filósofos, (outros) historiadores e de sociólogos, evidenciaram que a produção e utilização do saber científico são de fato bem mais complexas do que se supunha, e que – contrariamente às expectativas iluministas e positivistas – o avanço científico-tecnológico não é suficiente (as vozes mais

---

5 Preferimos nesta introdução a expressão “tecnologia”, consagrada para distinguir as técnicas e sistemas produzidos com intervenção da pesquisa científica, ou dela decorrentes, à diferença da produção técnica vinculada à experiência e ao saber ordinários. Por outra parte, os trabalhos reunidos no dossiê recorrem a essa expressão.

críticas suspeitam que nem é necessário) para que a humanidade consiga viver melhor.

A dúvida e o questionamento da ciência e da tecnologia abrangem diversos assuntos, a começar pela própria identificação do conhecimento científico como um entendimento *objetivo* da realidade, natural e social. Esse entendimento parecia repousar na nítida distinção entre  *fatos*  e  *valores* , sendo os primeiros ocorrências estabelecidas de modo razoavelmente  *seguro*  e explicadas pela pesquisa científica de maneira neutra no que tange a julgá-las. O âmbito dos juízos, dependente dos valores (morais, religiosos, econômicos, estéticos) estava excluído da ciência, que, no entanto, podia ser colocada a serviço daqueles valores que um indivíduo (caso da vocação do cientista) ou uma comunidade (com desejo de “progredir”) escolhesse. Essa separação entre fatos e valores mostrou-se ilusória, não apenas na prática, mas também na análise epistemológica do conhecimento científico.

A uma Filosofia da Ciência mais atenta à atividade científica efetiva resultou claro que, além dos critérios epistemológicos que caracterizam a geração de um saber confiável, os cientistas se veem obrigados amiúde a apelar para critérios de outra índole devido à  *incerteza*  que acompanha toda comprovação e toda previsão científicas. Os pesquisadores devem  *julgar*  (individual e coletivamente) se, e em que medida, o saber produzido é confiável. Isso implica em reconhecer  *diferenças* , até dentro da mesma especialidade, em modos de caracterizar os problemas, na confiança em determinadas metodologias, e na preferência por certo tipo de hipóteses ou teorias. E a consequência dessas diferenças é a necessidade de “negociarem” conclusões que pareçam razoáveis. O juízo e a negociação devem, em tese, atender não apenas para as decorrências teóricas das opções escolhidas, mas também para as decorrências  *práticas*  (sejam elas de caráter social, econômico, político ou moral). Estamos longe da crença em que a ciência exclui valorações. Também, de que a pesquisa possa controlar totalmente os efeitos das suas aplicações. Como resultado dessas incertezas, vivemos numa sociedade de  *risco*  onipresente, inevitável (BECK, 2010).

**Apresentação**

Alberto Cupani • Julia S. Guivant • Pierre Delvenne

Outra noção tradicional que se mostrou injustificada foi a concepção (chamada às vezes de “linear”) segundo a qual existe a ciência básica, orientada exclusivamente a ampliar o saber, a ciência aplicada, que visa resolver problemas práticos alcançando um novo conhecimento, e a tecnologia, que modifica o mundo, criando ou alterando objetos e processos, com base no conhecimento científico prévio. A já mencionada pesquisa histórica e sociológica foi tornando patente que a história da ciência esteve sempre bem mais vinculada às suas aplicações do que aquele esquema didático sugere, que desde o século XIX a relação entre ciência e tecnologia foi cada vez mais sistemática, e que desde a Segunda Guerra Mundial os empreendimentos científico-tecnológicos impulsionados pela indústria e pelos governos (*Big Science*) são crescentemente os protagonistas da atividade de pesquisa. A “tecnociência” – entendendo por tal não apenas a fusão cada vez mais estreita da ciência e da tecnologia, mas também a incorporação da informação científico-tecnológica à produção e ao exercício do poder – está se convertendo na regra, no campo das ciências naturais e em parte das sociais (ver ECHEVERRIA, 2003).

É por isso que, como apontam alguns autores (inicialmente, B. Latour), a ciência contemporânea deve ser vista como orientada à *inovação* e não ao conhecimento. A ciência básica, cada vez mais condicionada pela tecnologia, surge no seio de projetos industriais, políticos, bélicos, refletindo os interesses que os impulsionam. E os cientistas e tecnólogos, por sua vez, assumem com crescente frequência o papel de *consultores* (*advisers*) para enfrentar problemas (GIBBONS *et al.*, 2010). Antigamente, esperava-se desses peritos que fornecessem aos seus “clientes” (governos, empresas) o saber certo necessário para a decisão correta. Numa fórmula famosa, que “falassem a verdade ao poder”. Hoje em dia, nenhum cientista ou tecnólogo consciente das limitações do conhecimento por ele alcançado ou disponível pode se atrever a tamanha confiança. O cientista ou o tecnólogo devem poder *opinar* (certamente, com a autoridade que um leigo não tem na matéria), dar um conselho bem fundamentado, sem poder, no entanto, garantir que “os fatos”

são necessariamente assim, nem que as previsões resultarão tal como calculado. A existência de diversos cientistas ou tecnólogos a quem pedir sua opinião, longe de facilitar um juízo seguro, o complica, pelas razões antes mencionadas. Tanto quanto a certeza do diagnóstico, perdeu-se a confiança na unicidade da decisão correta.

A crise de confiança na ciência e na tecnologia trouxe consigo o questionamento daquelas atividades como as fornecedoras da única ou da melhor maneira de compreender a realidade e de agir. *Os saberes vulgares*, que permitiram a sobrevivência do ser humano e de suas diversas culturas durante milênios, foram reivindicados, após terem sido considerados, durante duzentos anos, como formas de conhecimento e de operação destinadas a serem substituídas pela ciência e pela tecnologia. A desilusão com relação aos peritos, já não mais indicadores infalíveis da verdade e da correção, alimenta a pressão para que os problemas sejam examinados por equipes que incluam, junto aos *experts* científicos e tecnológicos, leigos interessados e/ou afetados pelas decisões a serem tomadas. Mais ainda: algumas vezes propõem que a confiabilidade do saber científico tecnológico não seja matéria de decisão puramente *inter pares*, mas que inclua a apreciação dos leigos (numa disciplina) que podem ser, a seu modo, peritos (na vivência do problema a ser resolvido).<sup>6</sup>

O anterior significa também que se questiona atualmente a confiança em que a ciência e a tecnologia sejam o instrumento por excelência para governar (o ideal tecnocrático). Na conhecida expressão de Ullrich Beck, “a ciência não pode ser a solução, pois é parte do problema” (o que vale, obviamente, também para a tecnologia). Não é sem razão que a questão da “governança” é cada vez mais frequente na pesquisa, na análise e na discussão social – incluída, é claro, a governança do próprio sistema científico-tecnológico. Nas discussões específicas, a propósito de tal ou qual projeto científico-tecnológico, isso equivale a aceitar que,

---

6 A esta convicção responde a proposta de um conhecimento “socialmente robusto” (NOWOTNY *et al.*, 2010).

**Apresentação**

Alberto Cupani • Julia S. Guivant • Pierre Delvenne

apesar da sua autoridade, não se deveria dar aos cientistas nem aos tecnólogos a palavra final. (Para quem ainda não percebeu, a ciência, ela também, é “humana, demasiado humana”.) Nos desafios e impasses em que ela está envolvida – sejam oriundos da sociedade ou da pesquisa – é cada vez mais nítida a necessidade de se procurar consensos sociais e formular princípios (como o de precaução ante as incertezas) que permitam a indivíduos, grupos, empresas, governos, lidar com os riscos envolvidos em toda ação, todo projeto (e até a renúncia à ação).

Se, auxiliados pelas anteriores considerações, voltamos nosso olhar para o material do presente dossiê, veremos que a heterogeneidade não é total. Muito pelo contrário, os diversos aspectos da prática científico-tecnológica que acabamos de lembrar aparecem nas diversas contribuições como seus motivos, fornecendo em conjunto o fio condutor do dossiê (para alívio destes compiladores!).

O estudo de Carlos E. Sell (“A sociologia weberiana da ciência”) frisa a importância de entender a concepção da profissão científica defendida pelo famoso sociólogo alemão como um aspecto, não menor, do seu diagnóstico do processo de racionalização característico da Modernidade europeia. É importante que Weber, fervoroso defensor que foi da autonomia do saber científico e da ciência como instituição, reconhecesse que já à sua época a ciência universitária começava a se curvar às pressões empresariais. Em nossos dias, essa tendência se converteu no fenômeno multifacético da mercantilização da ciência (ver P. E. RADDER, 2010). Nas polêmicas relativas a produtos tais como, tipicamente, os organismos geneticamente modificados (OGMs), essa condição da pesquisa é inocultável. E assim como é necessário lutar para que a ciência (real) não tenha um poder excessivo nessas e outras polêmicas, é necessário também não perder de vista que o propósito de produzir conhecimento rigoroso não é ilusão ou utopia. Sem essa convicção, aceitaremos sem remorsos qualquer pesquisa prostituída e abriremos mão de procurar conhecer de maneira (cognitivamente) confiável aqueles aspectos do mundo que nos interessam, perturbam, incitam ou ameaçam.

Marília Luz David e Julia S. Guivant (“A gordura trans: entre as controvérsias científicas e as estratégias da indústria alimentar”) analisam a transformação da percepção do papel dos nutrientes, tomando o caso das gorduras trans. Estas últimas foram, durante longo tempo, consideradas a alternativa saudável para as gorduras animais, até se verificar, não sem discussões e ambiguidades, que as gorduras trans não são tão inofensivas quanto se pensava, particularmente com relação à regulação do colesterol no organismo. As autoras fazem a história deste “processo de mudança da gordura trans de panaceia para vilã, e como foram se posicionando neste processo importantes atores institucionais e econômicos, como os cientistas e as empresas alimentares”. Merecem destaque as observações sobre as estratégias defensivas da indústria até sua capitulação ante os consensos científicos e as decisões dos órgãos reguladores, a fragilidade e limitação das perícias que operam dentro do sistema alimentar, e a ambiguidade da situação atual (margens permitidas à indústria e informação insuficiente ao consumidor).

O trabalho de Thales Novaes de Andrade (“A avaliação de impactos ambientais: redefinindo a inovação tecnológica”) aborda, mediante um estudo de caso, a relação da pesquisa científico-tecnológica com a sociedade, focalizando em particular a circunstância de que a inovação tecnológica exige amiúde inovação institucional. O autor apresenta a mudança de política institucional da Embrapa em função da crescente necessidade de se atender aos impactos ambientais. Também, a mudança consistente em passar de uma política de “oferta” a outra de “pesquisa por demanda”. É particularmente importante a declaração do autor de que “não é mais possível financiar projetos tecnológicos e de inovação sem incorporar metodologias de avaliação que estabeleçam parâmetros de desempenho e eficácia dos projetos”. Essa eficácia não deve, todavia, se reduzir “à sua funcionalidade restrita”, mas incluir os impactos (no caso, ambientais). Em matéria de avaliação, aparece aqui o reconhecimento da necessidade de ampliar o âmbito de agentes que avaliam políticas e impactos, para além do círculo dos profissionais. Também: a necessidade de ir além de avaliações puramente

**Apresentação**

Alberto Cupani • Julia S. Guivant • Pierre Delvenne

quantitativas (uma questão que irá reaparecer em outro trabalho deste dossiê). Não falta menção às dificuldades de compreensão e implementação da nova política, por resistências dos funcionários que, no entanto, foram superadas mediante seminários de esclarecimento.

Maria C. Hayashi, Camila C. D. Rigolin e Carlos R. M. Hayashi contribuem com um estudo sobre “Transgênicos e sociedade na agenda das pesquisas acadêmicas brasileiras”. No que admitem ser a primeira parte de um projeto, os autores oferecem o resultado de estudo bibliométrico de dissertações e teses sobre OGMs, produzido no Brasil entre 1998 e 2010. O propósito da pesquisa é situar o estado do conhecimento dessas pesquisas, determinando em particular “como se configura esse debate na produção científica nacional, particularmente na pesquisa acadêmica consolidada em artigos científicos e trabalhos produzidos no contexto da pós-graduação”. A análise dos dados levantados evidencia a presença e proporção das diversas disciplinas (Antropologia, Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia, Biotecnologia, Comunicação, Linguística, Psicologia, Ciência da Informação...); a distribuição, por gênero, de pesquisadores e orientadores; por assunto privilegiado (alimentos, meio ambiente e segurança, mídia, agricultura...); por regiões do Brasil; pelo número de bolsas e instituições que as concedem... As informações são obviamente úteis para auscultar a forma como a questão dos OGMs desperta interesse em diferentes atores sociais e diversas condições de percepção da problemática pertinente.

“Biotecnología agrícola y ‘sojización’ en La Argentina: controversia pública, construcción de consenso y ampliación del marco regulatório”, de autoria de Ana María Vara, Agustín Piazz e Florencia Arancibia, faz a história da regulamentação do plantio de soja transgênica na Argentina (hoje um dos maiores produtores mundiais de sementes transgênicas) com objetivo de contribuir para compreender os processos de redefinição da regulação da biotecnologia agrícola no contexto argentino. Os autores focam em particular a maneira como se configurou o marco regulatório básico (em que o fundamental foi estimular a produção para a exportação), e sua modificação posterior, informal, com base em

resistências vinculadas a três questões: o impacto alimentar dos OGMs, o problema da agriculturização prejudicial ao meio ambiente e o uso de agroquímicos. Baseando-se em entrevistas com representantes de ambas as posições (pró e contra os transgênicos), e de variada posição social (industriais, técnicos, políticos...), o estudo mostra que o consenso (“inestável”) inclui reconhecimento parcial, pelos atores enfrentados, dos pontos positivos da parte contrária e de que a questão dos transgênicos faz parte de problemas mais abrangentes que incluem, p.e., a questão dos biocombustíveis e a relativa à “estrangeirização”.

A relação entre o risco e a incerteza, a que aludimos, é central em “Tratando as nanopartículas com precaução: reconhecendo a incerteza qualitativa na avaliação científica do risco”, de Fern Wickson, Fredys Gillund e Anne I. Myhr Genok. Os autores partem de lembrar que, na estimação de riscos, a noção tradicional de ciência objetiva, isenta de valores, capaz de dar contribuições objetivas e calcular com certeza possibilidades, está ultrapassada. No entanto, observam, a estimação de riscos continua a ser feita em base a considerações quantitativas, o que é particularmente defeituoso em matéria de tecnologias emergentes, como as vinculadas a nanopartículas. Após apresentarem uma importante classificação dos tipos de incerteza (para os quais escolhem a denominação genérica de *incertitude*) os autores enfatizam a importância de riscos “mais qualitativos” (indeterminação, ignorância e ambiguidade) e propõem uma forma de lidar com tais riscos. Discutem a seguir o princípio de precaução sugerindo a conveniência de transformá-lo em um enfoque (e não uma regra). O trabalho inclui considerações acerca dos tipos de pesquisas que a incerteza exige, bem como da necessidade de tornar transparentes os processos de estimação de riscos, em virtude da dificuldade de separar fatos e valores. Outras necessidades incontornáveis seriam as de levar em consideração múltiplas possibilidades de definir problemas e escolher metodologias de análise, de negociar conclusões e – não menos importante – de incluir outros saberes além do científico.

Também relativo às nanopartículas, porém desde uma perspectiva diferente, é o artigo “Have STS fallen into a political void?”

## Apresentação

Alberto Cupani • Julia S. Guivant • Pierre Delvenne

Depoliticisation and Engagement in the case of Nanotechnologies”, elaborado por Pierre Delvenne e François Thoreau, que encerra as contribuições a este dossiê. Os autores analisam a evolução dos estudos sobre ciência e tecnologia (*Science and Technology Studies, STS*), desde a época da sua maturidade (finais da década de 1980) até a atualidade, convencidos da importância desse campo de estudos, não apenas para questionar visões deterministas do desenvolvimento tecnológico, mas particularmente para entender a evolução das nanotecnologias. Para os autores, ambas as evoluções (dos STS e das nanotecnologias) estão “profundamente intervinculadas”. Delvenne e Thoreau acreditam identificar dois padrões (*patterns*) na evolução dos STS: um padrão inicial de politização, e outro posterior de “engajamento”, substitutivo daquela politização, que teria limado o potencial de intervenção crítica das Ciências Sociais na produção científico-tecnológica. A causa dessa transformação estaria na tendência dos STS a se converterem numa área academicamente consolidada. Isso exigiu um número crescente de estudos empíricos sobre a ciência e a tecnologia que teriam acarretado um esforço de neutralidade e um afastamento da postura política crítica. Em seu lugar, os STS estariam cada vez mais envolvidos na promoção de formas de participação pública (daí o “engajamento”) em projetos tecnológicos. Essa despolitização dos STS seria particularmente nociva no caso das nanotecnologias, cujo desenvolvimento suscita mais polêmicas que outras inovações e é mais difícil de prever, o que exige um constante acompanhamento crítico.

## Referências

BECK, U. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade** (Rissikogesellschaft: auf them Weg in eine andere Moderne, 1986). São Paulo: 34. ed. 2010.

ECHEVERRÍA, J. **La revolución tecnológica**. Madrid: Fondo de Cultura Económica de España. 2003.

GIBBONS, M., LImoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. e Trow, M. 2010 [1994] **The new Production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies.** Los Angeles/London: Sage.

NOWOTNY, H.; SCOTT, P. e GIBBONS, M. 2010 [2002] **Re-Thinking Science: knowledge and the public in an age of uncertainty.** Cambridge, UK/ Malden, USA: Polity.

RADDER, H. (comp.) **The commodification of academic research: science and the modern university.** Pittsburgh: Univ. of Pittsburgh Press. 2010.