



TRADUÇÃO

GERARD RADNITZKY

“CIÊNCIA, TECNOLOGIA E DECISÃO POLÍTICA:
DESDE A CRIAÇÃO DE UMA TEORIA ATÉ A
AVALIAÇÃO DAS CONSEQÜÊNCIAS DE SUA
APLICAÇÃO”*

Tradução de Mário A. Eufrásio**

NOTA INTRODUTÓRIA

por Mário A. Eufrásio

Gerard Radnitzky nasceu em 1921 em Znojmo, na República Checa; radicou-se na Suécia depois da II Guerra Mundial, onde passou de um interesse pela estatística e a psicologia para a filosofia, a metodologia e a filosofia política, tendo vindo a fazer parte do Instituto de Teoria da Ciência da Universidade de Gotemburgo, dirigido por Håkan Törnebohm; foi antes professor em Bochum e depois em Trier, tendo ainda lecionado como visitante em Nova York e no Japão, depois de publicar *Escolas contemporâneas de metaciência* ((1968) 1973), um dos mais importantes livros de teoria da ciência saídos na segunda metade do século XX a difundir uma perspectiva de pluralismo metodológico. Um interessante depoimento sobre sua formação e seu desenvolvimento intelectual encontra-se em “Du positivisme logique au rationalisme critique en passant par la Théorie Critique” (*Archives de Philosophie*, 44,

* Publicado originalmente com o título “Science, technology, and political decision: From the creation of a theory to the evaluation of the consequences of its application”. *Scientia*, ano 77, vol. 118, nº 9-12, 1983, pp. 583-588.

** Professor doutor do Departamento de Sociologia da FFLCH-USP e pesquisador do CNPq.

1981). Passou desde então a desenvolver uma ampliação de sua teoria da ciência, combinando a teoria praxiológica da pesquisa que formulou com Törnebohm com a filosofia da ciência de Popper (que designa como um falseacionismo crítico), numa perspectiva metodológica rica e original que associa a importantes implicações em filosofia social. É autor de mais de uma centena de artigos de vários livros; organizou os volumes *Centripetal forces in science* (New York, Paragon House, 1987-88, 2 vols.); *Evolutionary epistemology, theory of rationality and the sociology of knowledge* (La Salle, Open Court, 1987), com W. W. Bartley III; e *Progress and rationality in science* (1978) e *The structure and development of science* (1979), com Gunnar Anderson (ambos na série *Boston Studies in the Philosophy of Science*, Dordrecht, Reidel); seu livro mais recente é a coletânea *Values and the social order: Voluntary and coercive orders* (Brookfield, Avebury, 1997), terceiro volume de uma trilogia iniciada em 1995. O ensaio aqui traduzido expõe um ponto de vista mais adequado e mais elaborado da natureza das questões envolvidas na condução de políticas em relação à ciência e à tecnologia, com base numa teoria da ciência desenvolvida e explícita, que permite superar as debilidades de uma concepção ingênua, às vezes instrumental e tecnocrática, do desenvolvimento tecnológico.

A ciência é uma forma especial de capital produzido pelo homem; mas sobretudo é uma atividade: a pesquisa. Suas teorias se incorporam à literatura científica, em desenvolvimentos economicamente produtivos tais como tecnologias e *hardware* — equipamento ou realizações práticas; mas a ciência se incorpora também aos seres humanos e às instituições humanas. As descobertas científicas ajudam a melhorar a nossa representação do mundo e a nossa imagem do homem; mas elas perderam sua capacidade de excitar o público da maneira que o fizeram no tempo de Galileu e de Darwin, provavelmente porque a ciência tornou-se menos acessível e menos propensa a entrar em conflito com as tradições.



O que as massas sentem fortemente a respeito disso é o impacto da tecnologia sobre suas vidas. Em consequência, o que o público em geral tem em mente quando se fala a respeito da responsabilidade da ciência é a questão de quem é responsável por aquelas consequências do uso de tecnologias que são avaliadas como indesejáveis. Para uma discussão racional da questão da responsabilidade da ciência é necessário, em primeiro lugar, proporcionar uma visão de conjunto do desenvolvimento do conhecimento desde a criação de uma teoria científica nova até a avaliação das consequências de seu uso em tecnologias.

I

O conhecimento científico é o resultado da *pesquisa*. Na medida em que a pesquisa é resolução racional de problemas, há somente *um* método científico: a interação sem fim entre a imaginação criadora e o teste crítico, entre criatividade e crítica. Muito embora o processo de pesquisa em todos os casos dignos desse título seja, em princípio, o mesmo, é imperativo em certos contextos distinguir entre pesquisa *pura* e *aplicada*. A distinção depende da seleção dos problemas. A pesquisa pura seleciona seus problemas com base puramente em sua presumida significância para o desenvolvimento da disciplina, isto é, sua importância científica. Na *competição entre problemas* por recursos escassos de talento, tempo e energia, são selecionados aqueles cuja solução promete dar a maior contribuição para o progresso cognitivo da disciplina em questão do que o faria a solução dos outros problemas. Essa estimativa é, naturalmente, uma conjectura de risco que, todavia, tem de ser feita, uma vez que os esquemas orçamentários são limitados ao passo que o número de problemas é indeterminado, porque os problemas solucionados criam novos problemas. A pesquisa aplicada é definida como pesquisa que tem seus problemas fixados desde “fora”. A pesquisa aplicada é um meio de produzir aquele conhecimento que é exigido para a construção de



certas tecnologias que, por sua vez, proporcionam os meios para resolver problemas práticos particulares. A distinção é típico-ideal: muitos empreendimentos de pesquisa podem conter elementos de ambos os tipos, quando não porque os problemas científicos vão continuamente sendo propostos pela tentativa de proporcionar respostas para esses problemas práticos, colocados para os cientistas por algum contratante.

A distinção entre pesquisa pura e aplicada é indispensável para uma *política de pesquisa* racional porque a justificação do oferecimento de apoio financeiro difere em cada caso. Em cada caso é questão de um investimento de risco em termos de tempo, talento e energia que se baseia numa análise *ex ante* de custos e benefícios. Quanto mais próximo um empreendimento está de *R & D* (ou seja, de Pesquisa e Desenvolvimento), menor é o risco e também menores os possíveis ganhos. No caso de pesquisa aplicada, a argumentação de justificação é relativamente simples. Se se busca uma certa meta e um certo tipo de pesquisa é considerado capaz de proporcionar o conhecimento exigido para criação da tecnologia necessária para realizar aquele fim, então não se agirá racionalmente se não se investir na produção dos meios exigidos. Supomos aqui, naturalmente, que os diversos custos, incluindo os custos de efeitos laterais negativos e os custos de oportunidades, permanecem bem abaixo da utilidade marginal do sucesso. É consideravelmente mais difícil justificar despesas em pesquisa pura com o dinheiro dos pagadores de impostos ou, em algum grau, com o dinheiro de alguém que não o do pesquisador. Um argumento que pesa mais que qualquer outro argumento com tomadores de decisão que alocam recursos apropriados para pesquisa é o assim chamado "argumento das despesas gerais". As despesas para a pesquisa pura num certo campo devem ser consideradas uma espécie de prêmio de seguro. Deve ser pago em alguma proporção para as despesas em pesquisa aplicada no *mesmo* campo na esperança de que a pesquisa aplicada nessa área irá avançar em algum momento, no futuro, em consequência da pesquisa pura do presente. Este argumento utilitário em favor da ciência pura é tornado



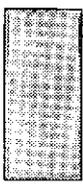
plausível fazendo-se referência às cadeias de inovações pelas quais a pesquisa pura tem a longo prazo influenciado decisivamente os desenvolvimentos industriais. A história da ciência e da tecnologia contém grande quantidade de exemplos. Há, naturalmente, muitos outros tipos de argumentos para se apoiar a pesquisa pura, em particular aqueles projetos em que o argumento das despesas gerais não é convincente. O argumento que atribui um valor intrínseco ou “cultural” à pesquisa científica e a seus resultados remonta a Aristóteles. O que importa é a verdade enquanto tal; porém, quase mais do que isso, a busca da verdade que dignifica o homem, da mesma forma que seu desaparecimento o desonraria.

A idéia platônica do conhecimento como um meio para o desenvolvimento da pessoa e para a educação liberal é uma variante da idéia aristotélica do conhecimento pelo conhecimento. Nesta tradição, tenta-se justificar o apoio para áreas específicas de pesquisa pura fazendo-se referência ao fato de que seus resultados, sem contar a questão do valor intrínseco, são valiosos pelo que contribuem para o melhoramento de nosso entendimento do homem e do mundo. Há uma diferença sutil mas decisiva aqui entre o critério inteiramente “interno” de importância para o progresso científico dentro de uma disciplina particular e os critérios extracientíficos, “externos”, de melhorar nossa representação do mundo ou nossa imagem do homem, nossa personalidade e assim por diante. Tais avaliações extracientíficas determinam a prioridade do apoio entre os diversos campos da ciência pura. Este é um dos principais problemas da política científica. Outro problema importante é o de fixar um *equilíbrio* adequado entre gastos para pesquisa pura e para pesquisa aplicada *dentro* de uma disciplina ou dentro de um campo de pesquisa definido por um interesse extracientífico. Por exemplo, na pesquisa do câncer o problema é estabelecer um equilíbrio adequado entre a pesquisa pura em biologia molecular e a pesquisa clínica. O horizonte de planejamento será de grande importância na tomada de decisões.

II

A distinção típico-ideal entre pesquisa pura e pesquisa aplicada é, como vimos, indispensável para a política relativa à ciência. Os marxistas rejeitam-na porque dogmaticamente postularam uma conexão necessária entre ciência e sociedade e erroneamente identificam utilidade e valor científico. Para eles, os “problemas científicos” são simplesmente uma “expressão de necessidades sociais”. A identificação da utilidade e do mérito científico conduz à confusão da avaliação metodológica da validade científica com a avaliação extracientífica dos resultados da aplicação do conhecimento científico. Esta espécie de confusão ingênua tornaria, por exemplo, a física atômica moralmente responsável pelo uso de uma bomba atômica; essa posição não pode apreciar o fato de que uma teoria científica é em princípio neutra com relação ao valor moral de suas aplicações, que, sobretudo, são imprevisíveis no momento em que a teoria é concebida.

Os resultados da pesquisa são *teorias* e métodos: entidades abstratas, conhecimento objetivo mas falível (entidades do mundo-3 no sentido de Popper). O problema que se segue é a avaliação comparada do mérito científico das teorias que competem entre si, isto é, que tratam da mesma espécie de fenômenos. Uma das principais tarefas da metodologia da pesquisa é orientar a preferência racional por uma teoria (e a preferência racional por um problema). Essa espécie de avaliação é uma avaliação “interna”: o que está sendo avaliado é o valor instrumental comparado de uma teoria em relação àquela de sua(s) rival(/ais) para o progresso cognitivo da disciplina em questão. A verossimilhança comparada será assim uma consideração importante. A avaliação metodológica é menos problemática do que uma avaliação não-instrumental porque, na avaliação “interna à ciência”, a meta global da atividade — o progresso cognitivo — é constitutiva do próprio significado dessa atividade e, portanto, não pode ser posta em questão dentro do empreendimento científico.



III

Pretende-se que os resultados da pesquisa aplicada, *ex definitione*, tornem possível a construção de novas tecnologias. Com relação a muitas teorias que são resultado de pesquisa pura espera-se que mais tarde se descubra que têm alguma relevância tecnológica. Aplicações possíveis não são, em regra geral, imediatamente previsíveis; elas têm de ser descobertas por um processo criativo. A passagem que conduz da inovação teórica à aplicação concreta exige uma criativa *busca de possíveis aplicações*.

IV

Se uma tal busca é bem sucedida, seu resultado é uma nova *tecnologia*. Por “tecnologia” entende-se aqui um sistema de prescrições hipotéticas baseadas em hipóteses com caráter de lei. Uma regra tecnológica típica teria, assim, a forma: “Se você quer realizar *M* e se encontra na situação *S*, então o procedimento *P* (uma certa técnica) é recomendado, porque *P* é um meio efetivo e eficiente para realizar *M*. Assim é porque as hipóteses com caráter de lei que são subjacentes a *P* são altamente corroboradas ou pelo menos suficientemente bem testadas e corroboradas para o caso que se tem em mãos”.

Se a técnica que se tornou disponível graças à nova tecnologia é colocada em uso industrial e em comercialização ou, em geral, se uma técnica efetiva é implementada, isso terá certas conseqüências. Algumas delas serão *intencionadas*, outras serão *não intencionadas e imprevistas* (talvez algumas delas imprevíveis no momento) e algumas das últimas serão *indesejadas*.

V

A decisão de usar ou evitar usar uma tecnologia particular é uma decisão política. Da mesma forma, a decisão de investir numa

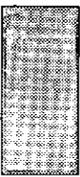


certa espécie de ciência aplicada é uma decisão política. A política científica é parte integrante da política pública do Estado, da política industrial etc. Quem decide dependerá de esquemas organizacionais: órgãos do governo, administração de uma empresa, conselho dirigente de uma fundação etc.

A tomada de decisão racional aqui tem de se basear numa análise de custo-benefício que leve em consideração predições a respeito das conseqüências prováveis do uso ou não uso de uma certa tecnologia assim como avaliações dessas conseqüências de uma perspectiva valorativa extracientífica, tais como avaliações políticas, morais, econômicas. As avaliações extracientíficas são indispensáveis porque a ciência por si só não pode resolver problemas práticos. Ela pode nos dizer o que podemos e o que não podemos fazer, mas não o que devemos fazer. Não obstante, a discussão racional não só é possível mas também indispensável, associada a juízos ou normas de valor genuínos, isto é, não-instrumentais. É précondição para uma tal discussão racional que o sistema de valores usado seja tornado explícito — de outra forma ele não poderia ser criticado.

As *previsões* que se exigem para a política racional de pesquisa e tecnologia são as seguintes: primeiro, conjeturas (de risco) a respeito da espécie de resultados que, considerando o *state of the art* — o estágio presente das questões —, parecem estar ao alcance no interior de um certo horizonte de planejamento; segundo, previsões a respeito de possíveis aplicações tecnológicas de teorias que são resultado de pesquisa pura, isto é, “previsões tecnológicas” como parte da busca de possíveis aplicações; terceiro, previsões a respeito das conseqüências prováveis da implementação de uma certa tecnologia. Enquanto o processo de produzir as diversas predições pertence à aplicação da ciência, as avaliações constituem uma atividade de espécie diferente. Não são avaliações metodológicas de mérito cognitivo, mas avaliações não-instrumentais, avaliações que fazem uso de sistemas de valores ou sistemas de normas extracientíficos.

Para uma conduta racional por parte das unidades de decisão — aqui como em outros lugares — exige-se que as



conseqüências efetivas da implementação da técnica em questão sejam constantemente *monitoradas* e que os resultados desse monitoramento tenham um *feedback* sobre as futuras tomadas de decisão. É também necessário que os tomadores de decisão estejam constantemente atentos para conseqüências não pretendidas. Nas análises custo-benefício pertinentes, os “custos”, naturalmente, incluirão não somente custo econômico e custos de oportunidades, mas todas as espécies de custos: políticos, sociais, psicológicos (isto é, consciência de culpa) etc. Um exame crítico *ex post* da qualidade das tomadas de decisão é da mesma forma exigido porque é de nossos erros que podemos aprender.

VI

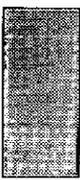
O esquema do desenvolvimento desde a pesquisa até a avaliação das conseqüências da implementação de uma tecnologia responde implicitamente *a questão de quem é responsável*. Pelas conseqüências de usar uma tecnologia particular ou de evitar seu uso são responsáveis as unidades de decisão que decidiram o assunto. Para a nação ou para uma firma, os custos de evitar usar uma tecnologia podem ser consideráveis. Um exemplo seria o dos custos para a República Federal da Alemanha pela moratória com relação ao desenvolvimento de energia nuclear imposto pela coalizão Socialista-Liberal em Bonn durante os anos recentes. Essa espécie de responsabilidade parece ser uma responsabilidade política, porque as unidades de decisão são órgãos do governo, a administração de firmas etc., enquanto a responsabilidade moral pode ser predicada de modo significativo somente a indivíduos. Um indivíduo pode ser responsável por sua ação e uma instituição por sua quase-ação somente na medida em que o agente tivesse estado em posição de influenciar o curso dos eventos, o que por sua vez pressupõe não somente poder, mas certa previsão. Alegar que cientistas particulares ou, pior ainda, que “a comunidade científica” tratada como se fosse um indivíduo são responsáveis pelas conse-



qüências das aplicações de uma teoria que emanou de pesquisa pura que mais tarde se descobriu ter aplicações tecnológicas seria tolice. Na maioria, se não na totalidade, dos casos interessantes, a possibilidade de aplicação tecnológica não poderia ser vista na época em que a teoria ficou pronta e só poderia ser descoberta por meio de uma busca criativa de aplicações possíveis. E, sobretudo, uma tal imputação de responsabilidade aos pesquisadores não somente seria tolice, mas um sintoma de cientificismo. As decisões de usar ou evitar usar uma tecnologia particular são decisões políticas ou possivelmente, em alguns casos especiais, também decisões morais. O cientista enquanto cientista não possui qualquer competência especial em questões políticas ou éticas. Em consequência, ele não tem nenhuma responsabilidade além daquela que tem como cidadão comum. Numa democracia parlamentar, o poder de tomada de decisão tem sido delegado ao Legislativo e ao governo. Em consequência, contradiz o espírito da democracia parlamentar se o Executivo ou o Legislativo recorrem a um plebiscito num assunto em que as predições que fazem parte do *input* na tomada de decisão são de natureza altamente técnica. As unidades de decisão incumbidas pelos eleitores têm de tentar entender tanto quanto possível acerca da matéria. Para o cidadão comum, todavia, seria irracional tentar adquirir o conhecimento relevante porque os custos de informação seriam insuperáveis.

VII

Os problemas de responsabilidade parecem aqui se complicar pelo fato de que nesta área como na maioria das áreas, se não em todas, do setor público as unidades de decisão são coletivas. No contexto político — no qual as considerações da responsabilidade moral são irrelevantes *ex definitione* —, falar de responsabilidade só faz sentido se uma decisão que prejudica mais do que melhora a situação tem consequências para o tomador de decisões em termos de custos. A ausência de ligação entre “escolha” individual e



resultado para o membro individual da unidade de decisão coletiva retira qualquer incentivo de se tornar informado a respeito das propriedades das alternativas se tende a encorajar o comportamento não-avaliativo, que pode incluir a adoção de posturas moralistas. A terminologia da “ação coletiva” obscurece o fato de que somente indivíduos podem agir ou escolher. E introduz um aroma rousseauiano na teoria do comportamento do governo em termos de interesse público: a idéia utópica de que, porque são “homens políticos”, os burocratas, os legisladores etc. irão buscar o bem público a despeito dos incentivos criados pelos diversos cenários institucionais, que porque são “homens políticos” buscariam o bem público sem prestar atenção a seus próprios interesses e objetivos, tais como a maximização de votos, o aumento de seu poder, de sua riqueza etc. As pessoas não se tornam santos à medida que seus papéis mudam — como o modelo do “homem político” nos levaria a crer — e bem poucos de nós se comportam como “cidadãos responsáveis” quando os incentivos para fazê-lo estão ausentes. Isso deveria alertar aqueles que defendem a intervenção ou as instituições coletivizadas como substitutas dos mercados. Na medida em que se supõe que os indivíduos se comportam de acordo com o “modelo da escolha racional”, é aconselhável fazer o uso mais amplo possível dos mercados e das *instituições do tipo dos mercados*. Todavia, os mercados não podem funcionar sem uma ordem legal e o respeito mútuo pela lei.

Assim, o problema da “responsabilidade da ciência” é respondido considerando-se o desenvolvimento desde a pesquisa até as avaliações extracientíficas das conseqüências do uso das tecnologias. Isso leva ao problema geral da reforma das instituições. Este problema é um desafio para a filosofia política¹.

Um tratamento detalhado dos problemas teóricos da política da ciência e da política da tecnologia, (do qual este texto é uma versão abreviada) encontra-se em: “Science, technology, and political responsibility”. *Minerva*, vol. XXI, nº 2-3, summer/autumn 1983, pp. 234-264.