



RESENHAS - REVIEWS

Revisitando a "Introdução à Teoria da Ciência", de Chikara Sasaki

Guilherme Babo Sedlacek

Doutorando em História Social
Universidade de São Paulo

guilhermebabo@usp.br

Resumo: Resenha do livro de Chikara Sasaki, destacando sua atualidade e relevância, apesar da pequena repercussão da tradução para a língua portuguesa. A exposição destaca em primeiro lugar os diferentes conceitos e concepções sobre a natureza da ciência e da tecnologia - como "ciência concreta", "ciência clássica", "ciência moderna", "ciência tecnológica" e "tecnologia científica". Nesse sentido, é destacado o fundo ideológico das políticas de desenvolvimento científico e tecnológico. Além disso, é analisada a concepção de "ciência não-ocidental" e seus modelos, a matemática japonesa (*wasan*) e a medicina chinesa tradicional, ilustrando aspectos da história da ciência no Japão. Por fim, são discutidos os dilemas da ciência moderna em finais do século XX, com ênfase nos aspectos ecológicos, humanos e sociais.

Palavras-chave: tecnologia científica; ciência moderna; teoria da ciência; ciência não-ocidental.

Revisiting Chikara Sasaki's "Introduction to Science Theory"

Abstract: Review of Chikara Sasaki's book, highlighting its relevance and significance, despite the limited impact of its translation into the Portuguese language. The exposition first emphasizes the diverse concepts and perceptions about the nature of science and technology - such as 'concrete science,' 'classical science,' 'modern science,' 'technological science,' and 'scientific technology.' In this regard, the ideological background of scientific and technological development policies is underscored. Additionally, the conception of 'non-Western science' and its models, such as Japanese mathematics (*wasan*) and traditional Chinese medicine, are analyzed, illustrating aspects of the history of science in Japan. Finally, the dilemmas of modern science at the end of the 20th century are discussed, with an emphasis on ecological, human, and social aspects.

Keywords: technological science; modern science; science theory; non-Western science.

Resenha: SASAKI, Chikara. *Introdução à Teoria da Ciência*. Tradução Takeomi Tsuno. 1ª ed. São Paulo: Edusp, 2010. 232 p.

Graduado em Matemática, em 1969, pela Universidade Tohoku, em Sendai, Chikara Sasaki tornou-se, no entanto, cético em relação à matemática formal e estruturalista. Com forte senso crítico e engajamento político, este trotskista voltou-se então para a área da história da ciência, estudando na Universidade de Princeton sob orientação de Thomas Kuhn. Trabalhou como professor da Universidade de Tóquio entre 1980 e 2010, com pesquisas e publicações que enfocam a história da matemática japonesa. Em 2012, tornou-se membro da Academia Chinesa de Ciências e, em 2016, foi nomeado para o Instituto de Estudos Avançados da Universidade de Chubu. Chikara Sasaki faleceu em 2020, aos 73 anos. O livro aqui resenhado é a publicação das aulas de Teoria da Ciência, ministrado pelo professor na Escola de Aperfeiçoamento da Enfermagem, entre 1992 e 1996 (ano da edição original).

Responsável por trazer o autor para o Brasil para uma conferência, em 1993, e principal viabilizador do projeto de tradução desta obra para a edição brasileira, o professor Shozo Motoyama escreveu também os textos das orelhas do livro e da quarta capa. Destacando a análise sobre a dimensão ideológica do desenvolvimento científico e tecnológico que perpassa todo o livro de Chikara Sasaki, Motoyama nos fala que o mesmo foi escrito para responder se a ciência seria de fato culpada pelas tragédias atuais, o que considera a indagação crucial do nosso tempo. Não se arrisca a dizer se a publicação repetiria no Brasil o sucesso de vendas no Japão, mas garante ao leitor: “Porém, que vale a pena ler o livro, isso vale. Pode acreditar.”

Passados mais de dez anos desde a primeira edição brasileira, em 2010, não houve outras impressões nem edições do livro. Isso indica que o mesmo não se aproximou em nada de se tornar um *best-seller* nessas terras, como fez no arquipélago nipônico. Além de uma resenha em 24 linhas na edição nº 09 do *Jornal História da Ciência* (publicação do Centro de História da Ciência da USP), à época do lançamento da edição em português, houve pouca repercussão do texto nesses treze anos, havendo escassas dissertações e artigos sequer citando este livro. Chega a ser curioso que um livro de Sasaki publicado em inglês

(*Descartes' Mathematical Thought*) seja mais lido e citado em textos acadêmicos de língua portuguesa.

A profundidade da análise de Chikara Sasaki resulta de sua formação como matemático e historiador da ciência, além de sua experiência como professor no curso de Enfermagem, o que lhe permite transitar com familiaridade pelas áreas da matemática, ciências naturais e ciências da saúde. Sua originalidade deve-se também à combinação de referências teóricas e pode ser notada a partir da extensa bibliografia comentada pelo autor.

Chikara Sasaki organizou sua exposição em cinco partes: I – Caráter da Tecnologia Científica do Japão Moderno; II – Evolução e Especificidades da Ciência Ocidental Moderna; III – O Que é Tecnologia? Como Ela se Relaciona com a Ciência?; IV – Matemática, Ciências Naturais, Medicina – Os Três Modelos da Ciência; V – A Tecnologia Científica Moderna do Período de Transformação. A leitura dos títulos de cada uma das partes já bastaria para que alguém dedicado ao estudo da História e da Filosofia das Ciências, qualquer que fosse sua área de origem, despertasse sua curiosidade e interesse na leitura de ao menos uma das seções do livro. De fato, o modelo da exposição em seções curtas de poucas páginas reflete uma sequência didática do curso de Teoria Ciência e cada tópico pode ser lido de forma independente, o que é uma grande virtude do texto.

Não obstante, a leitura de seções isoladas do livro dificilmente permitiria ao leitor a apreensão de um sentido maior da visão de Sasaki sobre a ciência. Por esta razão, argumento aqui em prol da maior divulgação e de mais estudos sobre a obra de Sasaki, e para este fim selecionei três aspectos que atravessam o trabalho, entrelaçando-se e estruturando sua demonstração ao longo de todo o livro. Considero que a importância e a atualidade da leitura de *Introdução à Teoria da Ciência* reside nas suas contribuições sobre: a) natureza da ciência; b) história da ciência no Japão; c) dilemas contemporâneos da ciência.

Sasaki afirma que o estabelecimento de um limite rigoroso entre a “ciência” e a “não-ciência” é quase impraticável. Usando a matemática como exemplo, argumenta que as demonstrações geométricas foram aceitas pelos gregos na Antiguidade, embora eles não considerassem a arte de calcular rigorosamente estabelecida, diferentemente do que pensamos hoje. Vê-se que a concepção do que é “científico” depende do contexto histórico. Apesar de constatar essa impossibilidade de uma concepção absoluta e atemporal do que é “ciência”, Sasaki

convida a discutir seriamente o significado deste termo para refletirmos sobre qual tipo de ciência queremos para o futuro. Nas suas palavras, “para questionar com espírito crítico o modo de ser da ciência moderna (...) a fim de encaminhá-la para melhores direções” (p. 25).

Uma distinção é estabelecida entre a “ciência antropológica cultural” (ou “ciência concreta”), a “ciência clássica” e a “ciência moderna”. A primeira não é considerada inferior nem oposta às demais, uma vez que as operações intelectuais, métodos de observação de fenômenos, pensamento classificatório e jogos de linguagem empregados pelas comunidades primárias são semelhantes ao que consideramos pensamento científico. A ciência concreta é caracterizada como uma espécie de bricolagem, seguindo um padrão de trabalho e uma determinada ordem.

Já a “ciência clássica” é definida a partir de sua origem na Grécia antiga, com o pensamento de Tales de Mileto, que rompeu com a tradição mitológica. A partir do conceito-chave de “demonstração”, introduzido por Tales, originou-se a matemática teórica, que seria o primeiro fator importante da ciência clássica. O outro fator seria a ciência natural e a arte médica que se baseia nesta, como a medicina experimental de Hipócrates de Cós, surgida na mesma época em que Euclides compilou em *Stoicheia* um sistema matemático em axiomas. Já o exemplo citado como representativo dos métodos lógico-empíricos por meio dos quais a ciência natural foi desenvolvida é a *Física* de Aristóteles.

Interessante notar que, apesar de indicar que as ciências gregas alcançaram desenvolvimentos diversificados no período do helenismo e as ciências aplicadas tiveram evoluções próprias, sendo o *Museion* de Alexandria seu grande centro, Sasaki não deixa de fazer uma forte crítica à ciência clássica. Destacando o escravismo e as guerras em que a economia se baseava, o autor aponta que “a ciência grega não foi utilizada para aliviar o trabalho humano” (p. 44).

Em contrapartida, a defesa da igualdade entre os homens perante Deus e a proibição da escravização de muçulmanos teria estimulado o auxílio à prática pela ciência teórica no Islã, vasta área mediterrânea que herdou diretamente a ciência clássica. Tendo o *Bait al-Hikmah* de Bagdá como grande centro dos estudos em língua árabe, o mundo islâmico criou o método de cálculo com algarismo indianos e a teoria do cálculo com incógnitas, que deu origem à álgebra. Também

desenvolveu-se aí o estudo da física e da alquimia, como áreas em que se manipulava experimentalmente a natureza.

Esta ciência clássica de origem grega, escrita e comentada em língua árabe, chega à Europa a partir do século XII, sendo reinterpretada pela ótica religiosa no sistema aristotélico-cristão da escolástica de Alberto Magno e Tomás de Aquino. Considerando a ciência latina medieval esta reinterpretação cristã da ciência clássica grega e árabe, Sasaki afirma que ela “foi o conhecimento que os construtores da ciência moderna europeia tomaram como base e contra o qual se rebelaram” (p. 45).

A partir daí, o autor apresenta sua definição de “ciência moderna” como resultado de dois períodos de desenvolvimento, a Revolução Científica do século XVII, ou Primeira Revolução Científica, e a Segunda Revolução Científica, posterior à Revolução Francesa. O primeiro estágio de desenvolvimento foi baseado na tradição das artes mecânicas medievais e deu origem a uma “ciência tecnológica”, tal como praticada por Galileu Galilei e defendida por Francis Bacon. Já na segunda fase de desenvolvimento, a ciência moderna está relacionada ao processo de industrialização e torna-se matéria de especialistas, dando origem à “tecnologia baseada na ciência”.

Os resultados das diversas ciências experimentais construídas tendo como premissa a Revolução Industrial passaram a ser aproveitados como tecnologia. (...) A segunda revolução Industrial, em torno da indústria pesada, difere da primeira, relativa à indústria leve, por ser uma revolução que se aproveita em larga escala da “tecnologia baseada na ciência”. Assim, em meados do século XIX, o intercâmbio entre ciência e tecnologia tornou-se um fato muito comum. (p. 49)

Assim, para compreender a natureza da ciência moderna torna-se imprescindível definir também o que é tecnologia e sua relação com ela, questão que nos remete mais especificamente ao capítulo III, mas que aparece ao longo de todo o livro. Para Sasaki, a tecnologia é força e relaciona-se intimamente com a política, de maneira que apenas sistemas políticos sadios desenvolvem tecnologias sadias.

Nesse sentido, a tecnologia é definida como uma “ideologia”. A origem da ciência moderna é relacionada a uma característica ideológica da política europeia da época, que o autor chama de “fundo maquiavélico da ciência moderna”.

Enquanto a filosofia clássica e o cristianismo defendiam uma visão idealista sobre o modo de vida do homem, Maquiavel lançou as bases para a filosofia política moderna ao fixar-se no modo como o homem vive na realidade. Por isso, “tanto a filosofia política moderna quanto a filosofia natural moderna tratam na prática, e principalmente, apenas do ‘como’ (problemas operacionais)” (p. 79).

Essa abordagem mecanicista, centrada nos “comos”, deu origem a um consenso metodológico na primeira fase da ciência moderna (ciência tecnológica) que busca facilitar a compreensão da natureza considerando-a máquina. Enquanto a filosofia natural moderna tem como eixo central a mecânica-dinâmica, a filosofia política moderna tem como interesse principal a discussão sobre o equilíbrio de forças. Com Thomas Hobbes, “sucessor ideológico de Maquiavel”, a filosofia natural moderna e a filosofia política moderna foram integradas, o que se nota no fundo ideológico maquiavélico das academias de ciências da Europa moderna.

Portanto, nos séculos XVII e XVIII, durante a primeira fase da ciência moderna (“ciência tecnológica”), de modo geral, apenas a tecnologia contribuía para a ciência. A partir do século XIX, a segunda fase, caracterizada pela tecnologia baseada na ciência, ou “tecnologia científica”, além da contribuição da tecnologia para a ciência, a ciência também “torna-se um fator constituinte imprescindível da tecnologia”, ela “transforma-se em engenharia de base e tecnologia, a tecnologia científica” (p. 86).

Relacionando esta etapa do desenvolvimento científico e tecnológico ocidental ao processo de dominação política e militar imperialista ocidental, Sasaki destaca a importância de estudarmos também a Revolução Militar (ou as Revoluções Militares), sem o que não se pode compreender as influências da história da tecnologia (*hardware*) sobre a ideologia política (*software*). A introdução da pólvora e da bússola de navegação no período tardio da Idade Média, quando a Europa vivia uma aceleração do desenvolvimento tecnológico, teria dado origem à Revolução Militar de 1500 a 1800, segundo Geoffrey Parker. Um dos méritos de Chikara Sasaki é apresentar este debate ao público brasileiro, que só está familiarizado com os debates historiográficos sobre as Revoluções Científicas e Industriais.

Passando para a discussão dos aspectos da história da ciência no Japão, ganha destaque o conceito de “ciência não ocidental”. Diferente das ciências concreta, clássica e moderna, a ciência não-ocidental é representada pela *wasan*, a

matemática japonesa pré-moderna, e pela medicina chinesa tradicional, que também foi muito praticada e desenvolvida no Japão. Ao diferenciar os paradigmas, objetivos e métodos das ciências ocidentais e não-ocidentais, o autor nos oferece tanto uma interpretação externa sobre a ciência ocidental quanto subsídios para uma melhor compreensão do pensamento japonês e, num sentido mais amplo, oriental.

Por conseguinte, é interessante que a própria palavra japonesa para “ciência”, no sentido de ciências naturais, *kagaku* (科学), é composta por dois caracteres chineses usados no século XII como referência à seleção de funcionários públicos por exames de matérias independentes. Isto significa que a ciência ocidental moderna foi entendida pelos japoneses como “estudos de matérias independentes”, pois seu contato mais intenso foi no século XIX, quando a ciência especializada já estava institucionalizada no Ocidente. Ademais, o fato de esta segunda fase da ciência moderna ser marcada pelo intercâmbio intenso com a tecnologia, a chamada tecnologia baseada em ciência, ou tecnologia científica (*kagaku gijutsu*), estaria na origem da dificuldade dos japoneses de distinguir ciência de tecnologia.

Com relação ao Japão do Período Edo (1603-1868), é possível dizer que a ciência moderna ocidental em sua primeira fase não despertou o mesmo interesse nem foi adotada como modelo. Os japoneses já estavam em contato com os portugueses desde 1543, e sua tecnologia militar foi decisiva para que Oda Nobunaga (“o primeiro no Japão a ser chamado de maquiavélico”) desse início ao processo de unificação política do país. No entanto, a ciência ocidental não foi estudada sistematicamente nem adotada como modelo principal pela elite letrada da classe guerreira do xogunato Tokugawa. O *rangaku*, estudo das ciências ocidentais por meio da língua holandesa, não recebeu a mesma atenção que os estudos do *rinri* (倫理 – “ética”) e a sistematização acadêmica do confucionismo, o *shushigaku* (朱子学), ou neo-confucionismo. Em suma, a ideologia dos estudos do Japão pré-moderno teria sido o *rinri*, cujo núcleo seria o *ri* (理 – “razão”) do *jindō* (人道 – “humanidade”), isto é, o estudo do princípio da moral. Por conseguinte, o Japão teria adotado a tecnologia europeia da Revolução Militar do século XVI, mas não a da Revolução Científica do século XVII.

Em contrapartida, foi um samurai burocrata do xogunato, Seki Takakazu (1642-1708), o responsável pelo desenvolvimento da matemática japonesa (*wasan*

- 和算), ao criar um “método de anotações”, equiparável à álgebra simbólica de François Viète. Assim, a *wasan* se consolida como campo de estudos após uma reforma na matemática chinesa, que manteve o uso dos blocos para contagem (*sang*) e do ábaco (*soroban*) ao mesmo tempo em que o modo de transcrição dos resultados evoluiu para uma álgebra simbólica. Sasaki nos mostra assim que a ciência não-ocidental pode ser compreendida como uma forma altamente desenvolvida da ciência do concreto, “pois se trata da ciência na qual a bricolagem se desenvolveu em altos níveis e foi sistematizada e institucionalizada em uma determinada civilização” (p. 50).

Isso nos remete novamente à importância do estudo das bases ideológicas da ciência. Thomas Hobbes, responsável por integrar a filosofia política maquiavélica com a ciência tecnológica, valorizou muito a geometria sistematizada axiomáticamente nos *Stoicheia* de Euclides e a considerou representante dos conhecimentos científicos. Em contraste, o mesmo trabalho foi traduzido na China entre os séculos XIII e XVII, onde seu conteúdo foi bem compreendido e transportado para a matemática chinesa, mas sua forma axiomática pareceu quase inútil aos matemáticos chineses contemporâneos de Hobbes.

Somente através da análise do contexto histórico é possível entender porque a recepção de Euclides na China e no Japão não resultou na ideologia política e científica mecanicista de Hobbes. Para Chikara Sasaki, a ciência do Japão do Período Edo se aproxima do mundo latino medieval, sendo a moral o eixo dos estudos tanto da escolástica cristã quanto do neo-confucionismo, o que legava o estudo das causas formais pela matemática a um lugar secundário. Desse modo, embora presente ao leitor o “problema de Needham” (a razão de a Revolução Científica não ter ocorrido na China) e considere válida sua resposta (burocracia inflexível chinesa como impecilho ao desenvolvimento tecnológico), apresenta outra interpretação. O motivo de a tecnologia do Ocidente ultrapassar a da China após a Renascença, para Sasaki, está no “fundo maquiavélico” da política e da ciência ocidental.

Também com relação à medicina chinesa tradicional, em japonês, *kanpō* (漢方), podemos dizer que sua base ideológica difere muito da ciência moderna ocidental de modelo mecanicista. Ela estaria baseada num todo harmonioso em que se fundem a receita médica e a arte médica, podendo ser caracterizada como “medicina da individualidade” de caráter orgânico. Chikara Sasaki nos mostra que

o enorme sucesso da medicina moderna ocidental se deve justamente à visão do homem como máquina, mas que a terapêutica medicamentosa chinesa é considerada eficaz e é muito popular no Japão, especialmente em situações que expõem os limites da medicina ocidental. Por outro lado, aponta que sua fundamentação teórica é ainda insuficiente, encontrando-se em uma etapa que vai pouco além da interpretação dos clássicos. Desse modo, “a tarefa de conservar as normas críticas da medicina moderna e fazer da eficácia da medicina chinesa tradicional uma tradição da nossa medicina está aberta à futura inteligência criativa, livre de preconceitos” (p. 176).

Ocupando um espaço central na exposição do autor, a Restauração Meiji (1868-1912) é definida como uma época que também só poderia ser devidamente compreendida se analisado tanto o lado do *software* do ambiente político quanto o lado do *hardware* chamado tecnologia. Desde 1855, a matemática ocidental começou a ser ensinada de maneira sistemática na ciência militar do Japão, na Escola de Marinha de Nagasaki. Em 1877, a Universidade de Tóquio foi criada para introduzir a ciência ocidental no país, sendo reorganizada em 1886 como Universidade Imperial de Tóquio, seguindo o modelo alemão para formação da nação.

Este é o pano de fundo do sistema educacional pelo qual tanto a Alemanha quanto o Japão produziram não poucos pesquisadores internacionais da melhor qualidade e que, no entanto, não opuseram grandes resistências aos sucessivos atos de guerra da primeira metade do século XX e, ao contrário, muitos os aprovaram alegremente. Não foi senão porque a disputa pela produção científica no seio das estruturas preestabelecidas, sem questionamentos do significado da pesquisa científica em que estavam envolvidos, havia se tornado a ideia dominante no cotidiano dos pesquisadores. (p. 32-33)

Embora o Japão tenha sido o melhor aluno do mundo não-ocidental na recepção da tecnologia científica moderna, foi também quem “recebeu o batismo da sua quintessência”, o ataque com as bombas atômicas na Segunda Guerra. Por um lado, o Japão do pós-guerra aprendeu com esta amarga derrota e não aplicou a tecnologia científica com ênfase em armamentos, sendo um país pacifista e desmilitarizado. Por outro lado, Sasaki critica o apego da política nuclear japonesa ao reator atômico de plutônio, abandonado em outros países por seu elevado

risco ambiental. Isso derivaria tanto da facilidade de queimá-lo (“reciclagem de plutônio”) quanto de uma “inércia burocrática” respaldada pelo “mito da segurança”.

Tal questão nos remete ao último aspecto elencado para esta resenha, a discussão de dilemas contemporâneos da ciência. O próprio autor define a situação em que se encontrava a ciência do final do século XX como um “dilema”, ou suas traduções japonesas por “a lógica de duas espadas” e “dificuldades no avanço e no recuo”. Antes de propor-se a responder como deve ser a ciência atual, o autor nos convida a pensar como esta não deve ser.

Chikara Sasaki corrobora a opinião de Shozo Motoyama com relação às duas atitudes em relação à ciência que devem ser tomados como exemplos negativos. A primeira, deposita excessiva esperança na tecnologia científica e a incorpora aleatoriamente tecnologias de grande porte à sociedade. O exemplo histórico que ilustra este tipo de atitude é a política tecnológica da ditadura civil-militar brasileira (1964-1985). A segunda é representada por aqueles que “pregam os limites da ciência moderna por meio de discussões abstratas e filosóficas”, buscando “frear a institucionalização mais sistemática da tecnologia científica” (p. 186). O exemplo histórico são os teólogos da Companhia de Jesus, mas também no Brasil pós-guerra certos “teólogos jesuítas” apareceriam ciclicamente, opondo-se tanto aos “modernistas reacionários”, com sua política tecnológica irracional, quanto a qualquer proposta de institucionalização de tecnologia científica sadia numa sociedade democrática.

Tomando um dilema da medicina do final do século XX, Sasaki analisa a difícil definição do conceito de “morte cerebral”, que é central para o desenvolvimento da medicina de transplante de órgãos. Até o surgimento do respirador artificial, a morte era definida a partir de uma trilogia: cessação do batimento cardíaco, do movimento respiratório pulmonar e do reflexo pupilar. Um julgamento precipitado de “morte cerebral” pode ocorrer porque o prolongamento da vida por meio dos respiradores artificiais consome recursos vultosos, e porque os médicos envolvidos no transplante de órgãos têm pressa na definição de morte cerebral de um possível doador. A interpretação da insuficiência irreversível do cérebro, corre o risco de antecipação e considerar “morte” um estado ainda indefinido.

A medicina de transplante teria assim como problema central o fato de somente se efetivar mediante a existência de um doador e um receptor, não sendo uma medicina auto-conclusiva. Além disso, do lado do receptor, mesmo sendo bem-sucedida a cirurgia de transplante, o uso contínuo de imunossupressores reduz consideravelmente a qualidade de vida e aumenta a incidência de câncer. Do lado do doador, o autor aponta que o “tratamento por hipotermia cerebral”, desenvolvido no Japão, apresentaria relatos de casos de pacientes que retornaram à vida mesmo após considerável lesão cerebral. Por isso, ao realizar o julgamento de “morte cerebral” abre-se mão das chances de salvação dos pacientes, por mínimas que sejam.

Sasaki acrescenta que há de ser também considerada a questão das mudanças no cenário da morte do doador, argumentando que toda pessoa tem o direito de estar ao lado de pessoas que lhe foram caras nos seus momentos finais de vida. Portanto, a assistência médica satisfatória e o respeito a este tipo de ritual são importantes para a compreensão da morte. Caso a medicina de transplante de órgãos não fosse um procedimento de exceção, em situações muito restritas, correríamos o risco de fazer desaparecer o sentimento de amor à vida e à morte das pessoas.

Com relação às ciências naturais, discute o dilema da tecnologia atômica, que o autor chama de “tecnologia imperfeita”, por não apresentar solução em relação aos riscos e ao lixo. Destacando que a energia atômica “iniciou carreira como tecnologia militar” e que se não fossem os experimentos alemães e estadunidenses que resultaram nas bombas atômicas, o uso da “energia atômica como fonte de energia elétrica ainda estaria no estágio de experiências” (p. 200). Chikara Sasaki analisa os acidentes de Chernobyl, na antiga URSS, e de Monju, no Japão, para indicar os riscos humanos e ambientais da energia atômica.

Começando por Chernobyl, o autor destaca o papel desempenhado pelos talentos da Física revelados em Leningrado. Desde 1960, Alexandrov assumiu a liderança na política soviética de geração de eletricidade com energia atômica, sendo o autor do projeto de Chernobyl. Durante trinta anos o governo soviético foi informado que a usina atômica era totalmente segura, mas após o acidente, em 26 de abril de 1986, Alexandrov informou que aquilo era “muito comum em usinas atômicas industriais”, segundo relato de Gorbachev. Ainda mais grave é o

fato de Alexandrov participar da reunião do departamento que apurou as responsabilidades do acidente, sendo simultaneamente réu e promotor.

Denunciando tanto os estudiosos, especialistas e ministros que pretendem ser vistos como deuses, quanto o chamado “mito da segurança” da tecnologia atômica, Sasaki compara o acidente de Chernobyl com o evento, de proporções muito menores, ocorrido em Monju, em 1995. Para o autor, o plano de desenvolvimento atômico japonês é autocomplacente e, de forma semelhante à antiga URSS, a burocracia do governo desenvolve acriticamente usinas atômicas de eletricidade. Chikara Sasaki questiona se o único meio de manter os riscos da tecnologia atômica nos limites da tolerância não seria o seu abandono por completo.

Propondo que adotemos uma visão global sobre a tecnologia científica e a estrutura social em que ela atua, Chikara Sasaki sugere a transição da sociedade de *new media* para aquilo que define como “consentimento informado”. Isto significa não aceitar como “necessidade” a invenção dos condutores da tecnologia científica como vivemos na atual sociedade de *new media*, em que as pessoas não se preocupam tanto com o conteúdo do que lêem e escrevem e, em vez de utilizarem a tecnologia, são utilizados por ela.

Além de adotarmos uma postura crítica quanto à “necessidade desnecessária” dos inventores, também precisamos ter cuidado com os cientistas e técnicos do tipo Von Neumann. Este matemático húngaro que contribuiu para a fabricação da bomba atômica e a concretização do computador, e que possuía um pensamento analítico e muitos talentos linguísticos, não era, no entanto, dotado de sensibilidade ética e social. Por sua visão estreita, realizava pesquisa “pura” em matemática para aplicação em uma tecnologia militar “impura”. Sasaki estabelece o contraste com Norbert Wiener, o pai da cibernética, cujo pensamento sintético aliado a uma sensibilidade ética e social, nos oferece o modelo de “visão global”, ou “visão mental”, sobre a tecnologia científica e a estrutura social.

Atentos portanto ao “problema Von Neumann”, devemos transformar as tecnologias institucionalizadas em afazeres recíprocos. Chikara Sasaki chama esta mudança na institucionalização da tecnologia científica de “consentimento informado”, uma expressão derivada do mundo da assistência médica. Assim como o paciente deveria buscar as informações necessárias e suficientes sobre a tecnologia a ser utilizada pela equipe médica e, com a obtenção delas, dar seu

consentimento, teríamos que exigir do fornecedor de toda tecnologia a apresentação de informações suficientes para fazermos nossa opção. O caso principal em que o autor defende esse “consentimento informado” é a tecnologia atômica.

Nesse sentido, vemos a defesa de uma atitude da sociedade em relação à ciência e à tecnologia oposta à tendência de “alheamento à ciência”. Sasaki propõe a tarefa de construirmos uma sociedade instruída a respeito da tecnologia científica, que atribui o devido valor a problemas ecológicos como o tratamento do lixo atômico ou o estudo dos terremotos. Só seria possível enfrentar esses temas urgentes, no entanto, através da própria ciência:

Confio mais nos cientistas modernos racionais e dotados de sólida ética de responsabilidade e em técnicos portadores de segura visão mental que em pessoas ditas qualificadas, mas que são demagogas, desprovidas de qualquer poder real e dadas a fanfarrônicas da civilização. (p. 215-216)

Encarando os problemas da tecnologia científica como problemas de toda a estrutura social, Chikara Sasaki apresenta o seu programa político para a construção de uma nova sociedade, chamado de “socialismo ecológico”. Seu núcleo é uma economia política que considera finitos os recursos da natureza e determina com precisão os valores que o meio ambiente pode oferecer. Nesse ponto de vista, “a opressão do homem e a exploração da natureza têm, ideologicamente, a mesma raiz” (p. 219). Para Sasaki, o socialismo ecológico deve dedicar a tecnologia científica à paz. Isso significa que o Japão deveria estender o princípio do pacifismo à política de energia atômica e adotar uma política ambiental racional. A experiência de humilhação científica em Hiroshima e Nagasaki demanda, em sua visão, que o Japão atual ofereça uma contribuição ideológica e de conhecimentos ao mundo.

Segundo o autor, nossa atitude em relação à teoria da tecnologia científica deve seguir o modelo de história da medicina, no qual o objetivo primário da ciência e da tecnologia é curar e ajudar as pessoas sofredoras. Deveríamos resgatar o princípio da “arte de cura” (medicina) e a “arte de cuidar” (enfermagem) para a tecnologia científica, pois “quando se esquece do ‘amor à pessoa humana’, a ‘*tecné* se degrada” (p. 223).

Certamente, haveria muito mais que se poderia argumentar em favor da relevância deste livro de Chikara Sasaki que não recebeu ainda a devida atenção. Outros aspectos também hão de chamar a atenção daqueles que o lerem e seria possível elaborar uma resenha crítica com questões diferentes das que foram aqui selecionadas, como os referenciais teóricos e a bibliografia comentada, ou os inúmeros *insights* e novas perspectivas sobre a história da ciência ocidental. De toda forma, espero ter conseguido mostrar que o professor Shozo Motoyama tinha razão ao dizer: “que vale a pena ler o livro, isso vale”.

Referências

SASAKI, Chikara. *Introdução à Teoria da Ciência*. Tradução Takeomi Tsuno. 1ªed. São Paulo: Edusp, 2010. 232 p.