

Universidade Federal de São Carlos  
Centro de Educação e Ciências Humanas  
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

**A Construção da Ciência no Brasil: um estudo a partir  
da trajetória de cientistas pioneiros**

Maysa Leal de Oliveira

São Carlos – SP  
2019

MAYSA LEAL DE OLIVEIRA

**A Construção da Ciência no Brasil: um estudo a partir  
da trajetória de cientistas pioneiros**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, do Centro de Educação e Ciências Humanas, da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutora em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

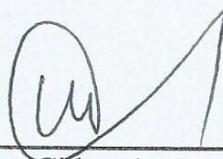
Orientador: Prof. Dr. Cidoval Morais de Sousa

São Carlos – SP  
2019

MAYSA LEAL DE OLIVEIRA

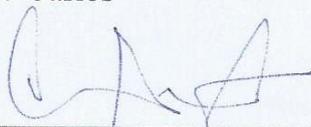
**A Construção da Ciência no Brasil: um estudo a partir  
da trajetória de cientistas pioneiros**

Banca Examinadora:



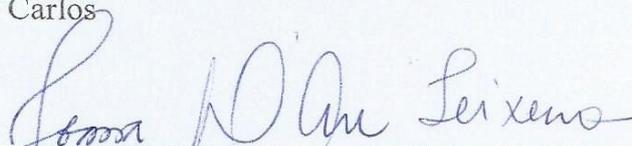
---

Presidente e Orientador: Prof. Dr. Cidoval Moraes de Sousa  
PPGCTS/UFSCar – São Carlos



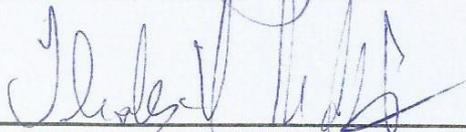
---

Membro Titular: Prof. Dr. Vinício Carrilho Martinez  
PPGCTS/UFSCar – São Carlos



---

Membro Titular: Prof. Dra. Joana D'arc Teixeira  
PPGE-CECH/UNESP – Marília



---

Membro Titular: Prof. Dr. Thales Haddad Novaes de Andrade  
PPGCTS/UFSCar – São Carlos



---

Membro Titular: Prof. Dr. Danilo Rothberg  
PPGC-FAAC/UNESP – Bauru

Data do exame: 29/08/2019

## **Dedicatória**

À Marisa Pedroso (*in memoriam*), por ter sido a primeira entusiasta deste projeto.

À equipe de profissionais do Hospital Amaral Carvalho de Jaú e ao Doutor Ederson Roberto de Mattos, cuja ciência tem salvado vidas.

## **Agradecimentos**

Agradeço ao Cosmos pela vida e a todos os professores que já tive porque foram fundamentais na minha trajetória. Agradeço aos meus pais pelo mecenato, aos meus irmãos e sobrinhos por existirem e aos meus filhos, José e Izabel, pela inspiração e cumplicidade durante os anos deste projeto. Agradeço aos amigos pela infinita paciência em me ouvir e, em especial, à querida Ana Paula da Silva que, mesmo longe, esteve tão perto. E, por fim, agradeço ao meu querido orientador Cidoval Moraes de Sousa, por ter confiado em mim, por suas interlocuções preciosas e por ter sido meu companheiro nessa aventura de conhecimento. Minha sincera gratidão a todos.

## RESUMO

Buscando compreender a arena científica brasileira e o *ethos* que constitui os seus fundamentos, esse estudo se debruça sobre 61 biografias e depoimentos de cientistas reunidos na obra *Cientistas do Brasil*, publicada em 1998, em edição comemorativa ao quinquagésimo aniversário da SBPC, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Tomando como referencial metodológico o Programa Sócio-Hermenêutico da Escola Qualitativa de Madri, que se encontra vinculado à tradição espanhola de investigação qualitativa, procedemos uma leitura interpretativa desse material, realizando uma análise sócio-hermenêutica de suas 852 páginas, recorrendo à história e configurando-a como parte do processo compreensivo. Com a análise, evidenciamos a existência de uma íntima relação entre a ciência e o contexto social e político brasileiro, temperando-a com uma variedade de condições locais e com intensas pressões políticas resultando, necessariamente, em especificidades. Os cientistas articulam uma série de temas, ideias, valores e critérios intersubjetivos, palavras-chave e expressões, que não pertencem ao universo vocabular e de discurso, ou poderíamos mesmo dizer, ao campo epistemológico da ciência moderna europeia. Das evidências dos textos inferimos a tese de uma alteridade, ou seja, de um caráter diferente da ciência realizada pelos *Cientistas do Brasil*, distinguindo-a da ciência que se realizava na Europa no mesmo período, o longo século XX. Diferentes aspectos suscitam a existência de um *ethos* científico próprio, cujo caráter abrange uma compreensão não reducionista da ciência, um esforço interdisciplinar e de diálogo com outros campos de saberes humanos, uma abertura às demandas da sociedade, uma peculiar pedagogia científica, um intrínseco caráter moral, e um forte pendor político. Sua alteridade está, em última análise, na resistência à lógica da colonialidade do poder e do saber que subsiste na estrutura brasileira.

**PALAVRAS CHAVE:** Estudos CTS; Ciência, Cultura, Brasil, Cientistas.

## ABSTRACT

Seeking to understand the Brazilian scientific arena and the ethos that constitute its foundations, this study focuses on 61 biographies and testimonies of scientists, gathered in the publication *Scientists of Brazil*, published in 1998, in a commemorative edition of SBPC's fiftieth anniversary, the Brazilian Society for the Progress of Science. Taking as a methodological reference the Socio-Hermeneutic Program of the Qualitative School of Madrid, which is linked to the Spanish tradition of qualitative research, we accomplished an interpretative reading of this material, performing a socio-hermeneutical analysis of its 852 pages, resorting to the History and configuring it as part of the understanding process. With the analysis, we show the existence of an intimate relationship between science and the Brazilian social and political context, tempering it with a variety of local conditions and with intense political pressures, necessarily resulting in specificities. Scientists articulate a series of practices, ideas, values and intersubjective criteria, keywords and implicit and explicit expressions that do not belong to the vocabulary and discourse universe, or could we say, to the epistemological field of modern European science. From the evidence of the texts, we infer the thesis of an alterity, that is, of a peculiar character of the science performed by the Scientists of Brazil, distinguishing it from the science that took place in Europe in the same period, the long twentieth century. Different aspects engender to the existence of a scientific ethos of its own, whose character covers a non-reductionist understanding of science, an interdisciplinary effort and of dialogue with other fields of human knowledge, an openness to the demands of society, a particular scientific pedagogy, an intrinsic moral character and a strong political bent. The alterity is, in the last analysis, in the resistance to the logic of the coloniality of power and the knowledge that subsists in the Brazilian structure.

**Keywords:** STS Studies; Science; Culture; Brazil; Scientists.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AAAC – Associação Americana para o Avanço da Ciência

AI5 – Ato Institucional número 5

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe

CLAFT – Centro Latino Americano de Física

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EUA – Estados Unidos da América

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

ONU – Organização das Nações Unidas

PLACTS – Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade

SBPC – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UnB – Universidade de Brasília

USP – Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	12
2	CIÊNCIA E MODERNIDADE .....	21
2.1	A visão heróica da ciência.....	21
2.2	Virada epistemológica no século XX.....	25
2.3	Modernidade reflexiva e sociedade de risco.....	29
2.4	Paradigma mecanicista e crise paradigmática .....	32
3	CIÊNCIA, CULTURA E SOCIEDADE.....	38
3.1	O caráter espúrio da ciência moderna na cultura brasileira.....	38
3.2	Modernização dependente e colonialidade.....	40
3.3	Pós-colonialismos e ecologia de saberes.....	44
4	ROTEIRO, CAMINHOS E MAPAS .....	48
4.1	Pensamento complexo e paradigma emergente.....	48
4.2	O programa sócio-hermenêutico .....	53
4.3	A abordagem de <i>Cientistas do Brasil</i> .....	56
4.4	Quem é cientista no Brasil?.....	58
4.5	Uma comunidade científica progressista.....	59
4.6	A qualidade da diversidade .....	60
4.7	Uma hermenêutica não reducionista da ciência .....	60
5	A DIMENSÃO POLÍTICA DO FAZER CIÊNCIA E O CARÁTER SUBVERSIVO DO CONHECIMENTO NA PERIFERIA DO CAPITALISMO .....	62
5.1	Contextualizando as lutas.....	62
5.2	Pelas mulheres na ciência e na política .....	63
5.3	Pela instrução dos trabalhadores .....	64
5.4	Pela humanização da medicina .....	65
5.5	Por convicção ideológica e senso de dever .....	66
5.6	Pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência .....	66
5.7	Contra interesses duvidosos sobre o Petróleo .....	68
5.8	Pela salvação da natureza.....	69
5.9	Por um mundo menos desigual .....	70
5.10	Contra a subordinação científica e tecnológica aos donos da ciência .....	71
5.11	Contra as patentes e o monopólio do conhecimento .....	74
5.12	Pela colaboração continental.....	76
5.13	Pela liberdade da ciência e de ser cientista na periferia .....	77
5.14	Leituras do campo .....	83

6	EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: UM MODO ABERTO E INTERATIVO DE TRANSMISSÃO DO CONHECIMENTO .....	85
6.1	Edificando a Universidade Necessária .....	85
6.2	Não há divórcio entre ensino e pesquisa .....	87
6.3	O tempo integral.....	88
6.4	A Universidade ideal.....	89
6.5	Universidade para quem? .....	90
6.6	Educação libertadora .....	91
6.7	Delineando um horizonte de valores éticos.....	92
6.8	Satisfação em aprender e ensinar .....	95
6.9	A educação nunca deve ser uma carga para a pessoa.....	97
6.10	Não é função da universidade reproduzir robôs humanos em série nem acudir às necessidades da indústria .....	98
6.11	A pressa leva ao falecimento da vida acadêmica sadia .....	98
6.12	O conhecimento precisa de tempo para amadurecer .....	99
6.13	O trabalho criativo surge do prazer .....	100
6.14	É preciso transmitir um conceito vivo do que é ciência.....	100
6.15	Melhorar a qualidade de vida da nação formando cidadãos pensantes .....	101
6.16	Leituras do campo .....	102
7	DIÁLOGOS DA CIÊNCIA COM OUTROS TERRITÓRIOS DO CONHECIMENTO HUMANO.....	105
7.1	Diálogos com as artes e a literatura.....	105
7.2	Diálogos com as tradições.....	108
7.3	Diálogos entre ciência e religião .....	110
7.4	Leituras do campo .....	111
8	REFLEXÕES ÉTICAS E DE RESPONSABILIDADE SOCIAL .....	113
8.1	É preciso conhecer o Brasil em sua excepcional riqueza e variedade.....	113
8.2	A preservação da diversidade também deve se aplicar às pessoas.....	116
8.3	O papel da divulgação científica .....	117
8.4	Amarás o próximo como a si mesmo .....	118
8.5	Compromisso com as origens .....	119
8.6	Prestar contribuições ao Brasil.....	121
8.7	Leituras do campo .....	122
9	CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E REFLEXÕES FILOSÓFICAS E EPISTEMOLÓGICAS DOS CIENTISTAS .....	125
9.1	Título nem sempre corresponde ao saber .....	125
9.2	A falácia do citation index .....	125

9.3	Uma situação dramática .....	126
9.4	Recursos escassos exigem maior talento.....	127
9.5	O essencial é vocação, amor e muito trabalho .....	128
9.6	A ciência se enriquece com a Filosofia e a História da ciência.....	129
9.7	A ciência não dispensa a intuição.....	131
9.8	Resistência ao reducionismo: em busca de um ponto de vista coerente .....	132
9.9	Superar as dicotomias.....	134
9.10	Do epistêmico ao político ou vice-versa .....	135
9.11	Leituras do campo .....	138
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	139
11	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	144
	ANEXO A: Índice dos Cientistas por área de Conhecimento.....	149
	ANEXO B: Imagem do Livro Cientistas do Brasil .....	150

## 1 INTRODUÇÃO

Seguindo a senda e ampliando o escopo de uma pesquisa iniciada durante o mestrado, esta investigação para o doutorado parte da ideia de uma comunidade científica<sup>1</sup> brasileira possível de ser qualitativamente estudada, através de uma amostragem compreensiva, embora não exaustiva. O estudo se debruça sobre 61 biografias e depoimentos reunidos na obra *Cientistas do Brasil* publicada, em 1998, em edição comemorativa ao quinquagésimo aniversário da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Um livro que é, portanto, um símbolo e como tal, exige que se olhe através dele.

*Cientistas do Brasil* é uma obra de carácter singular, à qual Ennio Candotti (SBPC, 1998, p. V) refere-se como “o livro dos perfis”, que “não obedece às regras da perspectiva” e “não admite um único olhar”, sendo, no entanto, “a representação verdadeira de uma realidade ainda viva na memória de cada mestre”. Para Candotti, o livro desenha “as múltiplas faces de uma mesma figura”, um “retrato da ciência de nosso país” (SBPC, 1998, p. V). Resgatando a metáfora, poderíamos dizer que este estudo busca fixar os contornos deste retrato, detalhando os traços característicos desta figura.

Nosso interesse por essa obra foi suscitado há alguns anos, ainda durante o período de mestrado, quando um primeiro esforço de compreensão de *Cientistas do Brasil* foi empreendido. Naquela ocasião, nossos estudos procuravam compreender o quadro geral das relações entre a ciência e a cultura no Brasil, o que buscávamos fazer por aproximações sucessivas. Nesse percurso encontramos o livro e estabelecemos com ele um contato exaustivo, em leituras e releituras, grifos e transcrições.

O mestrado em *Cultura e Comunicação com ênfase na Comunicação da Ciência* realizava-se no interior de uma instituição europeia, a Universidade do Porto, em Portugal, numa altura em que as visões construtivistas da ciência eram discutidas com cautela, sempre tendendo a preservar um filtrado histórico de conhecimentos, ditos objetivos e universais, além de uma aura de superioridade epistemológica da ciência, supostamente derivada do rigor e da vigilância interna de seus métodos. Algumas visões e perspectivas mais assépticas soavam distantes, diametralmente opostas às ideias que encontrávamos dialogando com os *Cientistas do Brasil*; ideias que nos pareciam

---

<sup>1</sup> Sabemos que o conceito de comunidade científica é complexo, sujeito a redefinições e passível de ser estudado em diversos níveis de análise. Nós o utilizamos aqui numa acepção restrita ao nível regional, para designar um grupo de pesquisadores trabalhando em um determinado país: os *Cientistas do Brasil*.

sabedorias, que íamos aprendendo, sublinhando, transcrevendo e enfileirando, como pérolas num colar.

Chegamos a formular uma categorização, que recuperamos aqui, agrupando os temas e contrastes no que chamamos de áreas temáticas de análise, cobrindo uma ampla gama de aspectos qualitativos que nos interessava considerar. O conjunto das circunstâncias, porém, conteve nossas ambições e as inquietações postas pelo livro ficaram temporariamente de lado. Pareceu-nos prudente aguardar um momento particular e próprio para tratá-las, o que fazemos agora, retomando com mais maturidade e nova abordagem, os depoimentos de *Cientistas do Brasil*, dedicando-lhes, nesta pesquisa para o doutorado, a atenção particular que requerem.

A maioria das biografias reunidas neste livro havia sido publicada originalmente na seção *Perfil*, da revista *Ciência Hoje*, também da SBPC, às quais foram acrescentadas outras, ainda inéditas. A escolha dos nomes foi determinada por “consulta às sociedades científicas brasileiras, bem como à diretoria, conselho e secretarias regionais da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência” (SBPC, 1998, p. XX).

Os perfis e entrevistas que compõem *Cientistas do Brasil* obedecem a um roteiro: “formação, influências intelectuais, programa e obra, tempo, instituições. E um objetivo: transcrever em primeira versão uma história que ainda não havia sido registrada” (SBPC, 1998, p. VI). Na organização do livro, os depoimentos foram tratados como documentos históricos e constituem um traço importante na memória da ciência brasileira.

Esses homens e mulheres de ciência, cujas falas se reuniram em documento histórico para comemorar os cinquenta anos da SBPC, representam significativamente uma comunidade científica nacional que, ao longo do século XX, sobretudo a partir dos anos de 1930, estabeleceu e consolidou as principais linhas de investigação no país, formando várias gerações de novos pesquisadores capazes de ensinar e projetando a permanência da ciência no futuro. Seus perfis e depoimentos são o nosso foco de estudo privilegiado neste trabalho, para a compreensão da arena científica brasileira e do *ethos* que constitui os seus fundamentos.

Em sentido aristotélico, o *ethos* refere-se, num discurso ou argumentação, ao *tom* que o enunciador imprime ao seu texto visando a adesão do interlocutor a um *logos*. Extrapolando o convencimento lógico racional e avançando aspectos éticos ou morais subjacentes ao discurso, é considerado um dos elementos mais importantes da argumentação. O *ethos* pode ser reconhecido em diferentes gêneros de discurso, como elemento que se acrescenta ao estilo e ao tema característico e se relaciona

complexamente com a construção das identidades (MARTINS, 2007). Nosso objetivo é explorar tais elementos discursivos (*ethos*, estilo, tema característico) na análise dos depoimentos de *Cientistas do Brasil*, procurando compreender a experiência coletiva dos cientistas pioneiros, reconhecendo que essa experiência exerça uma influência histórica e uma relevância inspiradora para pensar as estruturas de saber do tempo presente.

Com tal análise queremos colocar uma hipótese, entendida sem o caráter formal comprobatório das análises positivistas, mas como um caminho de pensamento. Nossa hipótese cogita que, apesar de inspirada, enriquecida e estruturada pela absorção das contribuições europeias, a atividade científica representada por essa comunidade, se desenvolveu numa relação simbiótica e intimamente ligada ao território e ao momento social e político brasileiro. Tanto e ao ponto de estabelecer um contraste profundo com a fonte inspiradora, tornando possível distinguir, em aspectos bastante significativos, uma alteridade, isto é, a qualidade do que é outro, ou do que é diferente, por relação de contraste.

Sendo verdade que várias civilizações partiram, muitas vezes, de ideias e experiências europeias, como é o caso do Brasil no que toca ao desenvolvimento da ciência, é também verdade que, em muitos casos, “essas ideias e experiências foram profundamente reinterpretadas, cruzadas com elementos de origem não-europeia, num bricolage institucional e intelectual mais centrado em resultados concretos do que em dogmas e modelos ortodoxos” (SANTOS, 2016, p. 26).

Queremos dizer com isso que, ainda que coincidam com o modelo europeu da época, muitos métodos e técnicas de investigação utilizados pelos cientistas, que eles fossem dotados do mesmo espírito crítico de apelo à observação e à experiência, que estivessem sujeitos às mesmas exigências de objetividade, rigor e racionalidade da ciência moderna europeia, uma vez que mantiveram com ela uma relação estreita; ainda assim, as especificidades e particularidades do contexto brasileiro conduziram a um *ethos* científico próprio, isto é, um conjunto característico de práticas e valores distintivos da comunidade científica e, por consequência, talvez, de sua ciência.

Nossa hipótese engendra assim, um sistema dedutivo envolvendo a construção de um campo de determinações fundamentais, dentro do qual os discursos acumulam seu valor de ruptura, recorrendo à história e reconfigurando-a como parte do processo compreensivo.

Tomando como referencial metodológico o Programa Sócio-Hermenêutico da Escola Qualitativista de Madri, que se encontra vinculado à tradição espanhola de

investigação qualitativa (VILLALVA, 2013; ALONSO, 2013; CONDE, 2009; e outros), empreendemos uma leitura interpretativa de *Cientistas do Brasil*, realizando uma análise sócio-hermenêutica de suas 852 páginas, privilegiando as dimensões política, pedagógica, epistêmica, filosófica e ética dos depoimentos e biografias e contrastando esses dados históricos com um tipo ideal de ciência europeia moderna, positivista, reducionista, acadêmica, normal, paradigmática e de rigores e pretensões puras, imunes e neutras.

Na perspectiva sócio-hermenêutica, o texto e o discurso são concebidos de forma abrangente e vinculados diretamente à dimensão mais pragmática da linguagem. Os “atos comunicativos” são concebidos como formas de prática social, que regulam o funcionamento da sociedade mediante fluxos simbólicos. Dessa perspectiva, os depoimentos dos cientistas são mais do que apenas palavras, “são formas de prática social que remetem a lutas e hierarquias políticas, a contextos pragmáticos, a nichos institucionais, a condições materiais e a práticas não discursivas em sentido estrito” (ALONSO, 2013, p. 7).

Essa visão compreensiva da sociologia se interessa pelas “formas simbólicas” que “tomam convencionalmente aparência codificada”. São linguagens, de cujo estudo imprescindível interessa, não “a gramática ou estrutura interna, mas, seu caráter comunicativo, de mediador e formador das experiências e das necessidades sociais” (LLEDÓ, 1996, p. 221).

O propósito da sociologia compreensiva não é inventar, mas descobrir o mundo social, conseguindo “que as realidades sociais sejam também categorias sociológicas, já que descobrir algo é, sobretudo, conceituá-lo”. Essa construção conceitual da realidade corresponde a “elaborar um mapa da mesma, mapa que não é a realidade, nem seu reflexo, mas que a representa, interpreta e a faz inteligível” (ALONSO, 2013, p. 3).

Desde Khun (1962), vários desdobramentos epistemológicos têm convergido com a tradição hermenêutica em busca de uma concepção compreensiva da ciência e da atividade científica, uma vez que indissolivelmente mesclados com os dados objetivos, materiais e quantificáveis da ciência, encontram-se práticas linguísticas, através das quais se expressam toda ciência e seus resultados.

Estas práticas linguísticas, tais como os depoimentos de *Cientistas do Brasil*, aparecem na análise de Bourdieu (1989) como práticas sociais de poder, cujos significados e sentidos precisam ser interpretados e compreendidos, uma vez que refletem, no plano simbólico e de uma forma transfigurada, um campo correspondente de posições sociais. Para Bourdieu (1989, p. 11), tais produções discursivas seriam

carregadas de um “poder simbólico”, que ele define como “um poder de construção da realidade”.

A análise sócio-hermenêutica põe em evidência essas relações que se mantêm entre o sistema linguístico e a ordem social, “delimitando as relações de poder”. Para dar conta “do encaixe de sentidos e poderes”, é preciso considerar que estes não “derivam apenas do sistema de dominação, mas da capacidade dos sujeitos de ativarem-se e interpretarem-se” (ALONSO, 2013, p. 4). O “caráter dos enunciados” é determinado justamente por esses reflexos recíprocos, sendo que “cada enunciado está cheio de ecos e reflexos de outros enunciados, com os quais se relaciona pela comunidade da esfera da comunicação discursiva” (BAJTIM, 1982, p. 264).

O foco da análise, assim, está naquilo que é intersubjetivo, o que não é de modo algum subjetivo, espontâneo, diferente ou autônomo para cada sujeito. O intersubjetivo compreende os significados e sentidos compartilhados pela comunidade de cientistas e é tão objetivo quanto a taxa de natalidade ou a distribuição de renda, uma vez que tem resultados e consequências no curso de toda atividade concreta (VILLALVA, 2013). Busca-se então, pelo “repertório de motivos” com os quais os cientistas procedem à interpretação de suas condutas, conforme explicaremos mais detalhadamente adiante, em capítulo destinado à discussão metodológica.

Há entrelaçamentos entre ciência, cultura e sociedade, e a admissão e o interesse por compreender esses entrelaçamentos é, precisamente, o que constitui o carácter distintivo dos Estudos da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), campo em que se inscreve esse trabalho (PALÁCIOS; et. al., 2003).

No contexto latino-americano, uma pesquisadora que muito tem se empenhado em compreender tais entrelaçamentos é Hebe Vessuri, que explorou a noção de *estilo*, “retomando a compreensão deste conceito na crítica e história da arte”, para caracterizar o que chamou de “variações nacionais da prática científica”. Segundo ela, qualquer observador atento que seja também um cientista e se desloque de um país a outro, será capaz de notar a existência de “diferenças organizacionais, nas prioridades e interesses de pesquisa, hábitos de trabalho e posições teóricas entre colegas de uma mesma disciplina e que pertencem a uma ou outra comunidade nacional” (VESSURI, 1996, p. 58).

Se é certo que “a ciência é uma instituição internacional que produz conhecimento de valor universal” – argumenta Vessuri (1991, p. 255) – também “é certo que os cientistas têm pátria, são indivíduos que nascem e desenvolvem suas atividades em lugares particulares, como integrantes de tradições culturais e intelectuais que usualmente

reconhecem componentes múltiplos”. Em outras palavras, ainda que a ciência seja universal, “os homens e as mulheres que se dedicam a ela, não o são. Todos eles encontram-se em locais e tempos específicos, os quais influenciariam consideravelmente as suas atividades e, talvez, os seus resultados” (VIDEIRA, 2004, p. 3). Apesar disto, segundo Vessuri (1996, p. 59), a literatura existente pouco tem contribuído no desenvolvimento desse tema, resistindo “à ideia de estilos nacionais na ciência, em particular pela convicção de que toda a ciência moderna é, de alguma forma, a mesma, de uma única classe”.

A historiografia da ciência de Steven Shapin (2010), todavia, é clara em demonstrar a natureza convencional e cambiante dos limites que os estudiosos da ciência têm vindo a desenhar, entre os conteúdos e práticas da ciência e os contextos socioculturais e históricos em que se desenvolvem, desarmando, com sucesso, a imagem de uma ciência pura e imune às influências de seu tempo e ambiente.

Contextualizando a história da ciência, desde as grandes narrativas de heróis até o “Novo Historicismo”, com seu impulso de “avaliar a ciência passada de acordo com critérios também do passado”, Shapin (2010, p. 7) aponta um efeito de “desestabilização radical” das noções de unidade da ciência ao longo do tempo, demonstrando que a ciência não é uma “categoria auto-evidente”, uma vez que “a *filosofia natural* do início da Era Moderna era algo diferente da *matemática*; que o *Método Científico* está, e sempre esteve sujeito a interpretações diversas”, que mesmo o que era considerado no passado “como sendo *filosofia mecânica* ou *filosofia experimental* variava enormemente”.

O argumento de Shapin, assim como o nosso, recupera corpos bibliográficos que transbordam as perspectivas canônicas, procurando tornar visíveis as percepções que ligam “gêneros de obras que são vistos, com frequência, como não tendo nada a ver entre si” (SHAPIN, 2010, p. VIII). Para Cecilia Hidalgo (2012, p. 14), cuja investigação centra-se na análise da prática da comunidade científica argentina, o grande desafio da análise social da ciência estaria em “borrar todos os vestígios, na demolição de qualquer imagem que representa o científico como uma esfera autônoma, cujos contornos demarcam precisamente um interior epistêmico e um exterior sócio-contextual”. Com efeito, “questionar demarcações que são tomadas como garantidas, implica a abertura para textos e autores heterodoxos”, envolvendo “desarmar genealogias consagradas para redesenhar novos mapas de influência”.

Assim, propondo uma contextualização histórica renovada do desenvolvimento da ciência moderna, procurando tornar presentes e visíveis as disputas do contexto

histórico e cultural, traçamos um percurso um pouco fora das linhas canônicas, numa trajetória menos comum e previsível. Ao introduzir o viés cultural, equacionando criticamente as especificidades fundamentais da cultura brasileira e do desenvolvimento da ciência no país, procuramos trazer uma contribuição nova aos estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (cujos caracteres serão melhor detalhados no desenvolvimento do trabalho), diferente da visão economicista que predomina na área. A opção pela sócio-hermenêutica contém esta preocupação de estabelecer marcos críticos na consideração dos parâmetros da cultura e da história e encaminha a análise na direção do intersubjetivo e do dialógico.

O trabalho se constrói então, a partir de dois movimentos mutuamente complementares ou interdependentes: o primeiro elabora o campo das determinações fundamentais onde se situa o nosso objeto, o segundo compreende a análise de *Cientistas do Brasil*. Tomando esta introdução sob o número um, o estudo está estruturado da seguinte forma:

O capítulo dois procede, numa abordagem sócio-histórica, uma discussão crítica sobre a ciência e a modernidade, seguindo o desenvolvimento deste projeto desde sua institucionalização na Europa, até a profunda crise da modernidade ocidental no final do século XX, procurando tornar compreensível, pragmaticamente, a natureza particular desta ciência, construindo um juízo ou quadro homogêneo de pensamento sobre os seus princípios fundamentais.

No capítulo três marcamos as especificidades da realidade histórico-cultural brasileira, evidenciando o caráter espúrio da ciência moderna nesse contexto, procurando demonstrar que o diálogo da ciência com os saberes da tradição impõe-se como uma espécie de “única tábua de salvação”, para conciliar os interesses “do capitalismo em ampliação espacial de investimentos, com os interesses do ambiente e das sociedades regionais” (AB’SABER, 2004, p. 102).

O quarto capítulo apresenta nosso roteiro, caminhos e mapas discutindo a complexidade da realidade e desenvolvendo a discussão metodológica, detalhando os procedimentos da análise e argumentando em favor de uma sociologia compreensiva das ciências, dentro da qual a sócio-hermenêutica figura como um autêntico programa de investigação. Esse capítulo também procede a uma primeira aproximação ao nosso objeto empírico, constando de uma apresentação dos cientistas, disciplinas e áreas do conhecimento, destacando a diversidade de suas origens geográficas, sociais e

disciplinares e também o caráter interdisciplinar e progressista de sua comunidade, esboçando suas primeiras tendências.

Num segundo movimento interpretativo aprofundamos a análise de *Cientistas do Brasil* e através das áreas temáticas que constituem a nossa grade análise, articulamos e apresentamos os dados, interpretando-os, não para constituir uma exposição da realidade, mas para conferir a ela, meios expressivos unívocos.

Assim, buscando a cronologia dos acontecimentos na organização das falas para esclarecer suas relações de causas e efeitos, o capítulo cinco abriga os dados relativos à dimensão política na vida dos cientistas e nos dá um sentido da história, mostrando o caminho de desenvolvimento de um pensamento fortemente crítico, identificado com várias frentes de luta, avançando sobre as forças imobilizadoras do atraso ao longo de todo século XX. Aparece forte o tema da perseguição aos cientistas e resta evidente o caráter eminentemente subversivo que o conhecimento assume quando ousa sonhar, na periferia do capitalismo, um projeto de país que contesta seu destino ancilar de uma macro-etnia em expansão.

O sexto capítulo analisa a dimensão pedagógica, as referências sobre a educação científica e os modos de transmissão do conhecimento. O tema da universidade brasileira emerge como fio condutor ou eixo, em torno qual se organizam muitas falas, dando-nos uma cronologia. Detalhando o horizonte ético que se esboça na movimentação política, os cientistas referem os valores que norteiam sua prática pedagógica e descrevem um modo aberto e interativo de transmissão do conhecimento, em que gosto e vocação, prazer e liberdade, criatividade, diálogo e amor formam o campo semântico principal.

Diálogos com outros territórios do conhecimento humano é a área temática relativa ao capítulo sete, reunindo as expressões indicadoras do diálogo ou da possibilidade de diálogo entre a ciência e as artes, as letras, a religião, as tradições e o senso comum. Nela, os cientistas referem com interesse aos outros domínios do saber humano, sinalizando até mesmo esforçar-se para estabelecer linhas de diálogo com eles.

O capítulo oito refere-se às expressões éticas e de responsabilidade social dos cientistas. É em torno do “mundo brasileiro”, em sua excepcional riqueza e variedade, que se forma o campo semântico principal. O conjunto das expressões reunidas nesse tema configuram um imaginário intersubjetivo, animado e inspirado pela necessidade de se compreender o Brasil, de onde os cientistas extraem as justificativas e motivações para suas condutas.

No capítulo nove encontram-se as concepções de ciência e as reflexões filosóficas e epistemológicas dos cientistas. E, naquilo que há de intersubjetivo, ressaltam o desafio e o drama de ser cientista no Brasil, uma certa resistência ao reducionismo, um afastamento do específico e os esforços por um entendimento mais compreensivo do mundo. O capítulo também explora as relações dinâmicas entre as várias dimensões da análise evidenciando o conúbio existente entre ciência, cultura, território e sociedade.

Por fim, no capítulo dez, a que se segue nossa bibliografia e anexos, sintetizamos os resultados da análise, enfatizando todas as alteridades que sustentam a ideia de um *ethos* científico próprio nos fundamentos da ciência brasileira, argumentando em favor da tese da identidade como um movimento necessário de pensamento e de ação, para romper com a lógica da colonialidade do poder e do saber, que subsiste na estrutura sociedade brasileira.

## 2 CIÊNCIA E MODERNIDADE

### 2.1 A visão heróica da ciência

Embora atitudes científicas como a criatividade técnica, a acuidade filosófica, a perícia matemática ou a curiosidade em relação aos fenômenos naturais possam ser prontamente encontrados em qualquer cultura que tenha deixado um registro de seus pensamentos e atividades, nunca, antes da Europa, esses fatores tinham-se combinado tão sinergicamente. Os ingredientes, ali e então, “misturados nas proporções exatas e submetidos às necessárias temperaturas religiosas e pressões políticas”, reagiram e se combinaram para formar um novo composto cultural: a ciência moderna (FOUREZ, 1995, p. 155).

Desde a revolução científica moderna, de Nicolau Copérnico a Isaac Newton, a ciência moderna avançou “pela observação descomprometida e livre, sistemática e, tanto quanto possível, rigorosa dos fenômenos naturais” (SANTOS, 2002, p. 13); e seguiu assim, por mais de três séculos, com uma confiança tranquila e sem reservas, provando suas “virtudes de verificação e descoberta relativamente a todos os outros modos de conhecimento” (MORIN, 2005, p. 15).

A multiplicidade e o brilho das fecundas descobertas que surgiram de toda parte, alimentaram magníficas esperanças no progresso científico e uma fé quase fanática na ciência e nos seus benefícios. Tomada na Europa como expressão máxima da razão positiva, essa ciência recebeu o valor de “verdade objetiva” e, por essa via, a produção e a difusão do conhecimento científico foram afirmadas como determinantes do desenvolvimento econômico e social de um povo, a verdadeira base sobre a qual o bem-estar coletivo deve ser construído.

Compreende-se o estado de espírito que então se formou. Essa ciência se desenvolveu na Europa ligada à ideologia burguesa e aos seus desejos de “dominar o mundo e controlar o meio ambiente”, tendo sido “perfeitamente eficaz” como “instrumento intelectual que permitiu à burguesia, em primeiro lugar, suplantar a aristocracia e, em segundo lugar, dominar econômica, política, colonial e militarmente o planeta” (FOUREZ, 1995, p. 156-163).

Todos “os povos do mundo moderno acabaram sendo o que hoje são, em virtude do impacto que sofreram da expansão, inicialmente mercantil e depois industrial, de certos povos europeus” que, portadores de uma nova ciência e tecnologia e fundamentados nela, instauraram “um sistema econômico de base mundial e se

impuseram aos povos extra-europeus, incorporando a todos eles em sua esfera de dominação, na condição uniforme de áreas de espoliação ou colonização” (RIBEIRO, 1972, p. 16).

Tão pródiga ciência, já na segunda metade do século XVIII, era amplamente respeitada na Europa e recebia incentivo oficial. Apesar disso, “os cientistas ativos, em sua maior parte, não passavam de diletantes, vivendo à custa de outros meios de sustento”. Essa terá sido “uma época de paz e prosperidade relativas”, conforme Ziman (1981, p. 49-50) descreve: “Médicos, religiosos e os membros da burguesia em geral levavam uma vida tranquila, o que lhes possibilitava o tempo e as facilidades necessárias à realização de pesquisas particulares”. Era moda “distrair-se com experiências sobre Química ou Eletricidade, ler essa ou aquela obra científica popular, comparecer a uma reunião da Real Sociedade” (ZIMAN, 1981, p. 51-81).

Tornava-se “lugar comum dizer que a ciência era a nova religião”, sugerindo que lhe “havia sucedido na autoridade cultural”, sendo “a fé pertencente ao passado” e “a ciência, ao futuro brilhante”. Embora não se possa propor com facilidade tal justaposição, para muitos comentadores, “o assim chamado triunfo da ciência sobre a religião” foi um sinal de mudança “no locus da autoridade moral” (SHAPIN, 2010, p. 3).

Sendo a ciência “a realização mais nobre da humanidade, a história da ciência era a celebração daquilo que fora e permanecia sendo o que há de melhor na cultura humana” (SHAPIN, 2010, p. 3). Assim, o trabalho mais importante do historiador, consistia em aclamar os heróis ou grandes homens da ciência que haviam “feito descobertas autênticas e duradouras” . Se a ciência era, como escreveu Sarton (*apud* SHAPIN, 2010, p. 4) “a própria âncora de nossa filosofia, de nossa moralidade, de nossa fé”, o chamado dos historiadores era tornar “visível junto à cultura mais ampla, esse papel fundamental”.

Já na primeira metade do século XIX, a atividade científica estava institucionalizada na Europa, as academias e universidades tornaram-se os meios sociais encorajadores da produção do conhecimento e o labor científico tornou-se uma atividade social diferenciada. Muitos entre os que prestaram alguma contribuição à ciência pura engajaram-se no trabalho acadêmico como professores ou estudantes. Quando se dizia de alguém que era cientista, isso quase implicava automaticamente em dizer que essa pessoa teria um cargo acadêmico (ZIMAN, 1999).

A concentração da investigação nestes ambientes sociais, sob o patrocínio do Estado, assegurou a essa ciência uma relativa autonomia, “diretamente associada, para

muitos autores, à possibilidade de maior cientificidade e credibilidade”. As condições sociais, “de acentuada independência face às pressões dos mercados e da procura social em que se podia realizar a investigação académica”, concorreram para a elaboração de leituras modernistas de uma ciência imparcial, neutra, objetiva e racionalmente fria, “tomando como base de apreciação o conhecimento (sobretudo da física) exposto nos livros” (JORGE, 2004, p. 25).

Esta visão socialmente desinteressada sobre natureza da ciência constitui uma constante na história do pensamento moderno e formou-se a partir do positivismo, “tomado em geral, como uma atitude renitente à especulação filosófica e propenso a considerar a ciência como forma de conhecimento não só modelar, mas exclusivo” (CORDÓN; MARTÍNEZ, 1998, p. 7).

Na primeira metade do século XX, essa consciência retórica é representada pelo positivismo (ou empirismo) lógico, que mantém quase o monopólio da filosofia da ciência até os anos de 1960 e, em estreita conexão com ele, pela sociologia da ciência de Robert Merton, surgida nos Estados Unidos da América nos anos de 1930 (SANTOS, 1978).

Os princípios filosóficos do positivismo lógico postulavam que as ciências sociais deveriam seguir a mesma metodologia das ciências naturais; além disso, procuravam estabelecer nítidas fronteiras entre o modo de produzir ciência e a suposta ilusão do conhecimento formulada fora de seus domínios. Desse modo, acabou por demarcar claramente, a condição da ciência como portadora de um estatuto epistemológico superior, a partir da ênfase nos processos racionais de sua construção e na possibilidade de verificação de seus enunciados (SANTOS, 1978).

Como um aspecto complementar do mesmo *ethos*, a concepção mertoniana de normas sociais não escritas a governarem a ciência, resume muitas características sociais conhecidas da ciência académica, tal como ela reivindicava ser (ZIMAN, 1999). A norma do comunalismo concebe a ciência como uma obra coletiva, cujos resultados devem ser tornados públicos. O universalismo baseia-se no carácter impessoal da ciência e exprime um ideal multicultural baseado no mérito. A norma do desinteresse obrigaria à imparcialidade e requereria comportamento compatível com a objetividade do conhecimento. E, finalmente, a norma relativa ao ceticismo organizado referindo a dependência ao juízo dos pares, o que acentuaria o teste sistemático das qualidades racionais da investigação (MERTON, 1973).

É importante ressaltar que a sociologia da ciência de Merton não se ocupa com qualquer influência do meio social no conteúdo da ciência, apenas com as condições sociais que moldam a sua organização. Entende que o ritmo e direção da ciência podem ser condicionados por fatores externos, mas cada passo que esta dá, dá-o por determinação interna de seus métodos (ZIMAN, 1999).

Todavia, adverte Vessuri (1966, p. 60), tal como as outras supostas normas da ciência formuladas por Merton, “o universalismo implica um sistema social”, e “não há base para a ciência como um sistema social apoiado pela sociedade, a não ser que a verdade científica seja percebida como valiosa”. Com efeito, ainda que na visão do cientista “a utilidade não seja o objetivo da investigação científica e ele siga a certificação do conhecimento” e “de outras regras internas que asseguram a sua validade, sem a suposição de utilidade, a ciência como um sistema social não tem apoio ou sustentação”.

Acontecia, nos explica Shapin (2010, p. 12), que se o empreendimento científico era a “lâmpada da civilização”, naquele final dos anos de 1930 e início dos anos de 1940, “sua chama estava fraca”, parecendo a Merton e a outros, “vulnerável, frágil e delicado”. Ameaçado de um lado pelo fascismo, de outro pelo comunismo “e supostamente pelos segredos, ordens e controles industriais em sua própria casa”, o empreendimento científico parecia “necessitar de proteção e celebração”, o que incluía “autonomia em relação às forças sociais, mas também, uma apreciação de sua racionalidade essencial e de seu status singular entre outras formas de empreendimento humano”.

Naquele contexto, polarizavam-se as propostas “de uma ciência proletária na União Soviética, contraposta a suposta ciência ariana da Alemanha nazista”, e é em oposição a estas propostas que Merton formula os princípios do universalismo e desinteresse, entre outros, como parte essencial do *ethos* da ciência, acabando por cimentar a ideia de uma “homogeneidade da ciência” e tornando-a “sabedoria convencional” (VESSURI, 1996, p. 60).

Uma vez que se assumiu a ciência como “um sistema de valores e atitudes únicas que foram percebidas como aculturais, comuns ao sistema científico, independentemente dos contextos”, tornava-se desnecessário analisá-la individualmente ou fazer comparações entre diferentes cenários. E assim, “por um tempo, as dinâmicas locais de atividade científica e as suas ligações com a indústria e a sociedade de acolhimento” permaneceram não examinadas e “as implicações epistemológicas do processo não foram analisadas” (VESSURI, 1996, p. 60).

Estas leituras (positivista lógica e mertoniana) consolidaram a “visão clássica de uma separação forte entre a ciência e a sociedade”. Visão responsável, em parte, “pela ideia de um saber científico puro e desligado de qualquer interesse ou aplicação prática”, embora na realidade, sempre tenha havido “uma proximidade, muitas vezes estreita, entre os cientistas e os meios políticos, empresariais e industriais” (JORGE, 2004, p. 24).

Faltava ainda, aos mentores de tais perspectivas, “não apenas a experiência vivida, mas também a perspectiva histórica para avaliar todos os problemas sociais e humanos, morais e políticos, que a aceleração vertiginosa do progresso científico forçosamente levantaria, em todos os domínios” (AZEVEDO, 1995, p. 11).

## **2.2 Virada epistemológica no século XX**

Ao longo do século XX foram se tornando cada vez mais íntimos e claros os vínculos da ciência com o modo de produção material, seja por meio da introdução maciça de tecnologia no domínio da produção industrial, ou da sua ligação cada vez mais estreita com máquina de guerra. No que diz respeito à organização do trabalho científico, “as relações de poder entre os cientistas tornaram-se autoritárias e desiguais”, sendo que a esmagadora maioria dos pesquisadores “foi submetida a um processo de proletarização, no interior dos laboratórios e dos centros de investigação” (SANTOS, 1978, p. 19). Os poderes criados pela atividade científica escaparam totalmente aos próprios cientistas. Fragmentaram-se ao nível da investigação e só foram novamente reagrupados ao nível dos poderes econômicos e políticos (MORIN, 2005).

No lugar do comunalismo de Merton a norma passou a ser o segredo, seguido das patentes a garantir a propriedade intelectual, tudo a ocorrer “num clima de muito maior ansiedade política e concorrência por financiamentos” escassos (JORGE, 2004, p. 27). Paralelamente, “a investigação assente em instrumentos caros e raros tornou impossível o livre acesso ao equipamento, aprofundando o fosso entre países centrais e periféricos” e reforçando a ordem capitalista (SANTOS, 2008, p. 58).

As ideias de autonomia e desinteresse do conhecimento científico colapsaram diante “do fenômeno global de industrialização da ciência e de seu compromisso com os centros de poder”, os quais “passaram a ter papel decisivo na definição das prioridades científicas”. Por aí, se estabelece uma co-responsabilização da ciência na criação e na gestão dos conflitos emergentes, qual sejam a reação pública à “destruição provocada por tecnologias depredatórias” ou os “conflitos sociais resultantes da divisão internacional do trabalho” (SANTOS, 2008, p. 58).

Com a explosão da bomba atômica em 1945, fruto do desenvolvimento científico e tecnológico, a coroa de glórias que o positivismo colocou sobre a ciência passou a ser profundamente questionada, abrindo o caminho para se perguntar sobre as funções sociais da ciência e para uma profunda reflexão sobre o conhecimento científico.

Enviado em missão diplomática pela ONU para o centro destruído de Nagasaki, Bronowski (1979, p. 10) escreveu que “antes disso os homens tinham sido mortos com outras armas” e “o que aconteceu em Nagasaki foi apenas mais maciço”. O que mudou segundo ele, foi “a escala de nossa indiferença para com o homem e, em represália, a consciência, por um instante, se ter tornado imediatamente presente”.

Registrando um momento universal “antes que essa consciência direta se desvaneça”, Bronowski (1979, p. 10) reconheceu o tema pelo que é: “a civilização face a face com as suas próprias implicações, implicações estas que constituem tanto o cortiço industrial que Nagasaki era, antes de ser bombardeada, como a desolação coberta de cinzas que a bomba fez desse pobre aglomerado”. De ambas as ruínas a civilização se pergunta pela sociedade melhor em busca da qual imagina seguir.

Qualquer ciência, conforme Bronowski (1979, p. 63), deveria ser compreendida como um ato coletivo e não apenas como lugar de fragmentação positivista, mas de encontros que edifiquem projetos comuns, uma vez que “não haveria Astrofísica, História, ou sequer Linguagem, se o homem fosse um animal solitário”.

Weber (2002), que partiu das motivações do indivíduo para construir sua teoria da ação e perceber a ciência como vocação, antecipou Bronowski na construção de argumentações críticas ao viés positivista burguês, ao refletir sobre a racionalização ocidental e o desencantamento do mundo. Na interpretação de Luiz Roberto Alves contudo, Bronowski expressa clara consciência do desencanto e essa tomada de consciência teria construído um significado: “o conhecimento deveria ser gerido a favor das maiorias (grandes vítimas das crises e disputas) e entendido como bem-comum. Sua gerência, portanto, somente seria possível no interior de um ‘ente’ inequívoco: a sociedade democrática, aberta e pacífica” (ALVES, 2012, p. 321).

Uma reflexão humanista se desdobrou em repercussão à explosão atômica, trazendo “proposições de nova humanidade”. Alves aponta a ciência e o humanismo como os principais eixos semânticos do movimento crítico da ciência e da filosofia no século XX. No Brasil, essa reflexão teria se expressado com o significado especial de uma ruptura com o colonialismo, remetendo “ao movimento das ideias” e a “desprovincianização do pensamento” (ALVES, 2012, p. 328). Aí se formaria “o campo

semântico da libertação nessa época: o saber gerenciado a favor das majorias, a ruptura com as dependências, a educação universal e de qualidade (...) e o domínio dos meios de produção da ciência e da tecnologia” (ALVES, 2012, p. 329).

Com a explosão atômica o próprio avanço da ciência se encarregou de revelar as fragilidades dos pilares em que se funda, abrindo espaço para uma profunda reflexão sobre a ciência, que passou a exigir uma nova filosofia, uma nova epistemologia e uma nova descrição sociológica (JORGE, 2004). A construção teórica que inspira e orienta essa nova fase é a obra de Thomas Kuhn, em especial, *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1962).

A tese central de Kuhn, neste livro, sustenta que o conhecimento não cresceria de modo contínuo, nem se desenvolveria pela acumulação de descobertas e invenções individuais. Ao contrário, esse desenvolvimento seria descontínuo e operaria por saltos qualitativos, que ocorreriam quando fossem postos em causa e substituídos os princípios, teorias e conceitos básicos que constituem o paradigma daquela ciência. Essas mudanças não se poderiam justificar por critérios internos de validação do conhecimento, tal como pretendiam os positivistas lógicos, sua justificação se encontraria em fatores sociológicos e psicológicos e, principalmente, na comunidade científica enquanto sistema de organização do trabalho científico. Ao processo de transição ou “mudança paradigmática”, colocando em causa os princípios e valores fundamentais de uma ciência, Kuhn (2000) chamou de “revolução científica”.

A obra de Kuhn oscila entre a reconstrução lógica das teorias científicas e o estudo histórico da ciência, valorizando o processo histórico no entendimento da atividade científica e supondo uma aceitação clara de que os fatores sociais são imprescindíveis na análise da ciência. Transcende, assim, aos positivistas que utilizam a análise dos desenvolvimentos científicos somente da perspectiva de seus resultados finais, tal como aparecem nos livros de texto, procedimento que não alcança a substância do que realmente acontece na ciência (MATAS; COCA, 2013). Sua noção de múltiplos paradigmas científicos tem um efeito subversivo sobre a ideia de “unidade da ciência”, uma vez que “dizer que a ciência era uma aglomeração de práticas paradigmáticas” implicava “uma aceitação, como que da própria natureza dos fatos, de sua falta de unidade” (SHAPIN, 2010, p. 7).

O que faz caminhar a ciência em Kuhn, não é a acumulação do saber, mas as rupturas e conflitos de ideias, que se desenrolam numa realidade que constantemente se modifica, modificando, por sua vez, o relacionamento do homem com o mundo. Quando

um novo paradigma substitui o velho eles são “incomensuráveis” entre si, de forma que não existem argumentos para afirmar o progresso da ciência. Isso permite pôr em dúvida que as propriedades que os sucessivos paradigmas atribuem ao mundo, correspondam cada vez mais estritamente ao que o mundo realmente é (MATAS; COCA, 2013).

*A Estrutura das Revoluções Científicas* supõe uma modificação no sentido que damos à própria ciência e à sua atividade, à sua tradição e ao sistema básico de referência que usamos, portanto, nos coloca em face de uma transmutação hermenêutica da ciência, quer dizer, de sua auto-compreensão (MATAS; COCA, 2013).

Os anos de 1960 também assistem à configuração do campo dos Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia (CTS), com um crescente fortalecimento da crítica acadêmica ao romantismo da ciência neutra e promotora de progresso. Nos Estados Unidos surge um movimento de viés ativista e político, a partir da mobilização da sociedade para discutir tecnologia nuclear, direitos do consumidor, meio ambiente, desemprego tecnológico, etc., paralelamente com um movimento de oposição acadêmica às ideias de ciência como empresa autônoma, institucionalmente emancipada e fundada num código racional alheio a qualquer tipo de interferência externa (PALÁCIOS; et. al., 2003).

Na Europa, concomitantemente, esse campo de estudos se estruturava a partir de matrizes disciplinares como a história e a filosofia das ciências e a sociologia do conhecimento, buscando revelar o lado social dos modos de fazer ciência. O Programa Forte com David Bloor, os estudos etnográficos de Bruno Latour, a teoria do campo científico formulada pelo sociólogo Pierre Bourdieu, são expoentes dessa tradição.

Na América Latina, o campo CTS se configurava com características de militância, a partir da preocupação de um grupo de cientistas, sobretudo engenheiros e físicos, que refletia sobre a utilização da ciência para resolver os problemas dessa região. Propondo o desenvolvimento da ciência e tecnologia como uma competência das políticas públicas, o grupo se opunha fortemente à visão essencialista e triunfalista da ciência e da tecnologia, resumida no chamado “modelo linear de desenvolvimento” que acredita que mais ciência gera mais tecnologia e, em consequência, mais riqueza e mais bem-estar social. Julgavam inaceitável o “ofertismo” da transferência tecnológica, que não promovia desenvolvimento e ainda restringia a autonomia da região (PALÁCIOS; et. al., 2003; KREIMER, 2007).

O físico-matemático argentino Oscar Varsavsky (1976), pioneiro do campo CTS latinoamericano, advertia que os valores presentes no espaço social mais amplo é que definiam os problemas a serem investigados cientificamente, invisibilizando

demandas locais. Rejeitando a ideia de continuidade daquilo que se fazia no Hemisfério Norte, Varsavsky (1976:8) propunha algo muito mais difícil, como é “o pensamento científico independente”, argumentando que cada tipo de sociedade exigia “um estilo de ciência próprio, diferente pelo seu conteúdo, seus problemas prioritários, seus métodos de pesquisa e seus critérios práticos de verdade, assim como pelas características sociológicas do grupo de pesquisadores”. Defendia o pluralismo metodológico e que novos problemas fossem investigados contemplando “demandas relativas às especificidades históricas locais” (VARSAVSKY, 1976:7-8).

Desde essa época, “surgiram novas tendências na pesquisa em ciências sociais inspiradas no relativismo da antropologia”, procurando “embeber a ciência em seu ambiente social” e revelando-a “cada vez mais enraizada em usos e tradições particulares (LATOUR, 1983; TRAWCCK, 1988; VESSURI, 1991, 1993)”. Mas, ainda que se dissolvessem os “padrões universais” e os “critérios absolutos”, não foram muitas “as comparações sistemáticas de aspectos culturais comuns a duas ou mais culturas, com o propósito de destacar seus caracteres diferenciadores” (VESSURI, 1996, p. 61).

### **2.3 Modernidade reflexiva e sociedade de risco**

Nas últimas décadas do século XX, enquanto “trinta e cinco por cento da humanidade” carecia de água potável, “metade de seus cientistas e engenheiros dedicava-se à tecnologia de fabricação de armas”. Vivendo um momento de verdadeira “loucura nuclear coletiva”, com custos altíssimos e assustadores, a humanidade se deparou, pela primeira vez, com a ameaça real “de extinção da raça humana e da vida no planeta”, mergulhando afinal, numa profunda crise (CAPRA, 1995, p. 20).

Além da ameaça nuclear instaurada com as tragédias de Hiroshima e Nagasaki, da corrida armamentista no contexto da guerra fria e do mundo bipolar, surgiu no fim do século, uma percepção clara, refletida nos primeiros movimentos ecológicos, da grave deterioração do meio ambiente natural, com a poluição da água, do ar e dos alimentos por uma enorme quantidade de químicos tóxicos. A concentração das populações nas cidades e a tecnologia de produção industrial tornavam o envenenamento químico parte das nossas vidas, deixando claro o quanto a ciência e a tecnologia perturbavam seriamente e, em muitos casos, destruíam os sistemas ecológicos de que dependem a nossa existência.

As doenças nutricionais e infecciosas seguiam como as maiores causas das mortes nos países do Terceiro Mundo, enquanto os países industrializados se viam assolados por doenças crônicas e degenerativas, apropriadamente chamadas de “doenças

da civilização”. Paralelamente, ocorria uma deterioração do meio ambiente social manifestada em “numerosos sinais de desintegração social”, tais como “o recrudescimento de crimes violentos, acidentes e suicídios, o aumento do alcoolismo e do consumo de drogas e um número crescente de crianças com deficiências de aprendizagem e distúrbios de comportamento”. Como evidência de sua gravidade e amplitude, a crise manifestava-se ainda, numa “distribuição grosseiramente desigual da renda e da riqueza”, como “características estruturais da maioria das economias nacionais”, juntamente com a percepção cada vez mais generalizada, de que os recursos naturais do planeta estavam sendo rapidamente exauridos (CAPRA, 1995, p. 22).

Um imaginário animado pelas recentes imagens da Terra inteira, vista do espaço, formulava uma compreensão ecológica, enquanto novas tecnologias de comunicação e de transporte permitiam que se falasse no fenômeno da globalização.

Esses anos dramáticos abrigam o acidente nuclear de Chernobyl, em 1986, quando se pode verificar, mais uma vez, os perigos da energia nuclear. Na teoria social do polonês Ulrich Beck (1986), o episódio tornou-se paradigmático na passagem para um novo período, que ele chamou de “modernidade reflexiva”, período que supera e sucede a “modernização simples”.

Enquanto a “modernidade simples” seria caracterizada por uma expansão vertiginosa das forças produtivas nas sociedades industriais, a “modernidade reflexiva”, recém-instaurada, se veria abalada pela disseminação dos efeitos destrutivos que resultavam da expansão daquelas forças. O elevado desenvolvimento da ciência e da tecnologia rivalizaria com o potencial dos riscos ao desencadear ameaças de catástrofes inteiramente novas, numa medida até então desconhecida e numa magnitude com potencial de atravessar fronteiras, nacionais e de classe (BECK, 1997).

De acordo com o pensamento de Beck, nossas sociedades modernas tornaram-se “sociedades de risco” porque se tornaram mais perigosas que as precedentes, visto que a natureza dos riscos mudou, suscitando incertezas científicas inéditas, suscetíveis a provocar catástrofes novas. Haveria uma fatura negativa do progresso técnico, com efeitos ecológicos e sanitários associados, projetando o risco para o centro dos novos interesses políticos e sociais. Nesse contexto, “a credibilidade do conhecimento científico se dissolve”, à mesma medida “em que ele se revela incapaz de prever e gerir os efeitos dos riscos que, afinal, se mostram absolutamente intrínsecos ao desenvolvimento” (ROTHBERG; KERBAUY, 2015, p. 245).

A instauração da crise da modernidade com o surgimento de seus reflexos perigosamente destrutivos instaura também, a crise do modelo de desenvolvimento científico e tecnológico que a sustentou. A própria categoria de “risco” introduzida por Beck, ultrapassa a clara separação entre conhecimento e desconhecimento, visto que o risco pertence à ordem das probabilidades e, portanto, comporta incertezas.

Nas primeiras décadas do século XXI, a lista de riscos formulada por Beck cresceu para acomodar novos eventos como a “nanotecnologia, aquecimento global, terrorismo, manipulação de genes humanos”, clonagem, “alimentos transgênicos e crises financeiras frequentes” (ROTHBERG; KERBAUY, 2015, p. 250).

Em 2011, um terremoto atingiu a costa leste do Japão e o tsunami que se seguiu fez sucumbir à usina atômica de Fukushima, provocando o maior desastre nuclear desde Chernobyl. Na ocasião cento e cinquenta mil pessoas foram desalojadas e as mulheres do local foram publicamente aconselhadas a não ter filhos. Cinco anos depois, em 2016, continuavam chegando aos mares japoneses e se espalhando pelo oceano pacífico, toneladas de água com algum nível de contaminação por radiação, como mostra um estudo da organização não governamental Greenpeace, publicado em março daquele ano. O relatório aponta ainda, a existência de sinais de mutação nas árvores, o surgimento de vermes com DNA danificado nas zonas contaminadas e mutações hereditárias nas populações de borboletas azuis (GREENPEACE, 2016).

O fato é que o século XXI prossegue batendo em limites e, em muitos contextos, explorando a natureza acima da sua capacidade de regeneração, numa louca tentativa de gerir um sistema linear, num planeta que é finito. Estamos no umbral daquilo a que Kuhn (1962) chamou de revolução científica, a qual, quando é fundamental e exemplar, arrasta uma mudança de paradigma e, em consequência, uma mudança na própria visão do mundo.

Na filosofia da ciência de Edgar Morin (2005, p. 36), o “problema do controle da atividade científica tornou-se crucial e supõe o controle dos cidadãos sobre o Estado que os controla, bem como a recuperação do controle [da ciência] pelos cientistas”, exigindo uma tomada de consciência dos atores reais desta atividade.

A teoria social de Beck aponta a relevância da “racionalidade social” e o “princípio da precaução” como paradigmáticos diante dos riscos, concorrendo em benefício de uma democratização das decisões referentes à gestão da ciência e tecnologia e para uma aposta na solução participativa; sem que, contudo, hajam “modelos

preconcebidos para mediação de interesses opostos, nem certas de se obter uma resolução pacífica” (ROTHBERG; KERBAUY, 2015, p. 250).

A sociologia da ciência de Santos (1978, p. 38), por sua vez, destaca que a comunidade científica tem um papel fundamental a cumprir, por ser a mais importante instância de mediação entre ciência, tecnologia e sociedade, dada a “sua tripla identidade socioeconômica, jurídico-política e ideológico-cultural”.

Durante séculos a Europa e sua ciência foram o motor do mundo, criando e governando periferias e margens. “Colonialismo, evangelização, neocolonialismo, imperialismo, desenvolvimento, globalização, ajuda externa, direitos humanos, assistência humanitária”, tais são algumas das soluções eurocêntricas para os problemas do mundo. Todavia, de uma perspectiva extra europeia, em muitas circunstâncias e de vários pontos de vista, em vez de ser a solução, a Europa foi ela mesma o problema. No tempo presente, a modernidade ocidental coexiste com outras culturas, “num mundo que agora se reconhece como multicultural” e “não pode, simplesmente, reivindicar a universalidade dos seus valores” (SANTOS, 2016, p. 43-44).

Desafiando o “privilégio epistêmico do norte global” e “a compreensão exclusiva e imperial do conhecimento”, o século XXI exige uma etnografia mais complexa, capaz de tornar visíveis “alternativas epistêmicas emergentes”. Superar “a persistência da dominação epistêmica de matriz colonial”, que subsiste para além dos processos das independências políticas, possibilita repensar todos os passados e perspectivas futuras à luz de outros pontos de vista (MENESES, 2008, p. 6).

## **2.4 Paradigma mecanicista e crise paradigmática**

Vivemos hoje uma crise fundamental do pensamento moderno, com uma revolução profunda em andamento. Presenciamos uma mudança de paradigma, que pode ser entendida, como uma mudança profunda no pensamento, percepção e valores que formam a nossa visão da realidade. No interior da própria ciência, um acúmulo de condições teóricas vem pondo causa seus princípios fundamentais, assinalando a emergência de uma nova ordem paradigmática em franca elaboração.

A modernidade promoveu transformações profundas em todo o mundo e, mesmo na Europa, rompeu com ordem tradicional precedente, estabelecendo um novo modelo de racionalidade e uma visão mecanicista do mundo. Com a revolução científica moderna, a Terra foi retirada do centro universo, a unidade do conhecimento se fragmentou, a natureza dessacralizou-se e o saber tornou-se ativo e experimental. Desde então, a

matemática passou a ser utilizada como linguagem para traduzir os fenômenos da natureza, a mente foi separada da matéria, e a antiga visão orgânica da Terra como uma mãe nutriente foi sendo substituída, erguendo-se, em seu lugar, a metáfora do mundo como uma máquina.

O firme estabelecimento da visão mecanicista do mundo, aliado à crença cartesiana na certeza do conhecimento científico, promoveram a universalização do paradigma que, passo-a-passo, serviu de inspiração a todas as outras disciplinas que foram se destacando do corpo da física. Até o século XVIII, esse modelo de racionalidade científica desenvolveu-se somente no domínio das ciências naturais estendendo-se, no século seguinte, às ciências sociais emergentes. “Ao atingir a discussão sobre os fatos humanos, esse modelo de racionalidade científica tornou-se global, estabelecendo uma nova visão do mundo e da vida” (SANTOS, 2008, p. 21)

Na análise o sociólogo português Boaventura de Sousa Santos (2008, p. 22), como consequência do lugar central ocupado pela matemática, “conhecer” passou a significar “quantificar”, uma vez que “o rigor científico se afere pelo rigor das medições”. No processo de medir, as “qualidades intrínsecas” dos objetos vão sendo, por assim dizer, desprezadas ou desqualificadas, para dar lugar às quantidades em que, eventualmente, os fenômenos se podem traduzir. Tudo o que não é quantificável vai se tornando “cientificamente irrelevante”. Assim, a arte, a religião, a vida afetiva, as tradições, a vida quotidiana e tudo o que não obedece “às normas físico-matemáticas” vai sendo desacreditado como desprovido de sentido.

De outro lado, prossegue Santos (2008, p. 23-24), a distinção “entre conhecimento científico e conhecimento do senso comum” tornou o modelo totalitário, na medida em que passou a negar “o caráter racional”, a todas as outras formas de conhecimento que não se pautavam pelos seus princípios e regras epistemológicas e metodológicas. A distinção entre a pessoa humana e a natureza, por sua vez, levou esta última a ser interpretada tão-somente como “extensão e movimento, passiva, eterna e reversível, um mecanismo cujos elementos se podem desmontar e relacionar sob a forma de leis”, sem “qualquer qualidade ou dignidade que nos impeça de desvendar seus mistérios”. O conhecimento já não é contemplativo como na antiguidade clássica, é um saber ativo, como desejou Bacon. “Saber é poder” e significa dominar e controlar a natureza. Para Santos (1978, p. 48), o nível mais profundo da crise moderna se revelaria, precisamente, nessa interpretação equivocada da natureza, “sobretudo, na sua versão

industrial”, e seria também aí, que a mudança do paradigma moderno haveria primeiro, de se revelar.

Em sua crítica ao paradigma científico moderno, o físico austríaco e filósofo da ciência Fritjof Capra (1995, p. 36) observa que, com a ênfase posta no pensamento racional, o que está sintetizado na máxima cartesiana “penso, logo existo”, os indivíduos ocidentais foram sendo eficazmente encorajados “a equipararem sua identidade com sua mente racional e não com seu organismo total”. Isso que teria conduzindo, erroneamente, a um conhecimento de “nós mesmos como egos isolados existentes ‘dentro’ dos nossos corpos”. Teria nos levado ao equívoco de atribuir maior valor ao trabalho mental do que ao manual, além de impedir “aos médicos de considerarem a dimensão psicológica das doenças” e aos “psicoterapeutas de lidarem com os corpos de seus pacientes”. O físico também avalia que, com o desenvolvimento e consolidação da teoria da evolução das espécies na biologia, o paradigma moderno incorporou a ênfase dada por Darwin, à luta e ao conflito no contexto da evolução, ficando impedido de perceber que toda e luta e conflito que ocorre na natureza, acontece dentro de um contexto mais amplo de cooperação.

Na análise de Capra (1995, p. 73), já no início do século XX, a revolução provocada pelo estudo dos fenômenos quânticos revelou claramente, as limitações da visão de mundo mecanicista. A formulação matemática da teoria quântica exigiu, segundo ele, “profundas mudanças nos conceitos de espaço, tempo, matéria, objeto e causa e efeito”. Sendo esses conceitos “fundamentais para o nosso modo de vivenciar o mundo, sua transformação causou um grande choque”, provocando um efeito “verdadeiramente dilacerante” sobre “a concepção da realidade dos físicos”. Em suas palavras, foi como se “os alicerces da física” começassem “a se mover”, provocando a “sensação de que a ciência estava sendo separada de suas bases”. Desde então, os pilares que sustentam a visão mecanicista do mundo vêm sendo erodidos por um conjunto de condições teóricas, ou seja, formuladas no interior da própria ciência.

Boaventura de Sousa Santos (2008, p. 43) nos explica que um primeiro rombo foi provocado por Einstein e seu pensamento sobre a relatividade da simultaneidade de acontecimentos separados por distâncias astronômicas. De acordo com esse pensamento, “dois acontecimentos simultâneos num sistema de referência, não são simultâneos em outro sistema de referência”; e ainda, “os instrumentos de medida”, sejam eles “relógios ou metros, não tem magnitude independente, pois ajustam-se ao campo métrico do

espaço”. Derivaria daí que “não havendo simultaneidade universal, o tempo e o espaço absoluto de Newton deixam de existir”.

O segundo golpe foi o surgimento da mecânica quântica, explica Santos (2008, p. 44-45): “Heisenberg e Bohr demonstraram que no domínio da microfísica, não é possível observar ou medir um objeto sem interferir nele, sem o alterar, e a tal ponto que o objeto que sai de um processo de medição é diferente do objeto que lá entrou”. Essa ideia, muito bem expressa no princípio da incerteza de Heisenberg, demonstra “a interferência estrutural do sujeito no objeto observado”, de modo que, afinal, não conheceríamos “do real senão o que nele introduzimos”. Derivam daí consequências de vulto, porque nos obriga a admitir que as leis da física são tão-somente probabilísticas; que o mecanicismo é inviável, já que a totalidade das coisas não se reduz à soma das partes; e que não procede a distinção entre sujeito e objeto, já que esses “contornos dicotômicos” assumem, na microfísica, “a forma de um continuum”.

Um terceiro ponto, de acordo com Santos (2008, p. 46), é que se “o rigor da medição já foi posto em causa pela mecânica quântica, será ainda mais profundamente abalado se se questionar o rigor do veículo formal em que a medição se expressa, ou seja, o rigor da matemática”. É o que sucede nas investigações de Gödel e seu teorema da incompletude (ou não completamento). “Mesmo seguindo à risca a lógica matemática, é possível formular proposições indecidíveis, ou seja, proposições que não se podem demonstrar, nem refutar, sendo que uma dessas proposições é a que afirma o caráter não contraditório do sistema”. O que as investigações de Gödel mostram é que “o rigor matemático carece, ele próprio, de fundamento, havendo formas alternativas de rigor”.

Um quarto golpe teria sido desferido pelas investigações de Ilya Prigogine, com sua teoria das estruturas dissipativas e o princípio da “ordem através das flutuações”. Em “sistemas que funcionam nas margens da estabilidade”, a evolução se explica “por flutuações de energia” que, “em momentos nunca inteiramente previsíveis”, desencadeiam reações “que conduzem, irreversivelmente, a um novo estado macroscópico”. A existência de pontos críticos, “em que a mínima variação de energia pode conduzir a um novo estado” irreversível, mostra que as evoluções em sistemas abertos “são produto de sua história”. Temos então que, a eternidade dá lugar à história; o determinismo à imprevisibilidade; no lugar do mecanicismo temos a “interpretação, a espontaneidade e a auto-organização; em vez da reversibilidade a irreversibilidade e a evolução; em vez da ordem a desordem; e em vez da necessidade a criatividade e o acidente” (SANTOS, 2008, p. 47).

Na análise de Santos (2008, p. 48), a importância desta teoria está em que “ela não é um fenômeno isolado”, mas “parte de um movimento convergente, que atravessa várias ciências da natureza até as ciências sociais”. Ele explica que a esse movimento Jantch chama de “paradigma da auto-organização” e seus desdobramentos figuram não apenas na teoria de Prigogine, mas também “na sinérgica de Hakem, no conceito de hiperciclo e na teoria da origem da vida de Eigen, no conceito de autopoiesis de Maturana e Varela, na teoria das catástrofes de Thom, na teoria da ordem implicada de Bohm”, e ainda, “na teoria da matrizS de Geoffrey Chew e na filosofia do bootstrap que lhe subjaz”.

Para Santos (1978, p. 34), a faceta sociológica importante é que em todos esses trabalhos, a reflexão, “antes acantonada no campo separado e estanque da sociologia da ciência”, passou a ser levada a cabo também “pelos próprios cientistas, que adquiriram competência e interesse filosófico em problematizar a própria prática científica”. Para ele, um sinal claro do fim do ciclo de hegemonia do paradigma dominante; e também um sinal claro da gênese de uma nova ordem paradigmática em franca elaboração.

Convergindo na constatação de uma crise fundamental do pensamento moderno, o físico austríaco Fritjof Capra (1995, p. 73) também refere uma revolução profunda em andamento. De acordo com ele, as descobertas revolucionárias da física quântica apontam para uma nova visão do mundo e da vida, que não é “compartilhada por toda comunidade científica”, mas que “está sendo discutida e elaborada por muitos físicos eminentes, cujo interesse em sua ciência, supera os aspectos de suas pesquisas”. Esses cientistas estariam “profundamente interessados nas implicações filosóficas da física moderna”, tentando “com o espírito aberto melhorar sua compreensão da natureza da realidade”, e a “visão de mundo” resultante daí, seria caracterizada “por palavras como orgânica, holística e ecológica”, podendo “ser também denominada visão sistêmica, no sentido da teoria geral dos sistemas”.

Na análise de Capra (1995, p. 28), várias correntes da cultura ocidental tais como “a revolução científica, o iluminismo e a revolução industrial”, estariam marcadas por valores, ideias e crenças seriamente limitadas. Entre elas, a crença no método científico como “única abordagem válida do conhecimento”; a ideia “do universo como um sistema mecânico composto de unidades materiais elementares”; a interpretação “da vida em sociedade como uma luta competitiva pela existência”; ou ainda, “a crença no progresso material ilimitado, a ser alcançado através do crescimento econômico e tecnológico”.

Todas essas ideias careceriam de uma revisão radical, por subscreverem “percepções estreitas da realidade”, às quais “seriam inadequadas para enfrentar os

principais problemas de nosso tempo”, uma vez que esses problemas “são sistêmicos”, o que equivale a dizer que “são intimamente interligados” e “interdependentes”. Assim, “não podem ser entendidos no âmbito da metodologia fragmentária que é característica de nossas disciplinas acadêmicas e de nossos mecanismos governamentais”, exigindo “transformações profundas em nossas instituições sociais”, valores e ideias. Um deslocamento fundamental necessário compreenderia uma “visão inteiramente dinâmica do mundo e uma percepção aguda da história”, o que permitiria a substituição da “noção de estruturas sociais estáticas, pela percepção de padrões dinâmicos de mudança” (CAPRA, 1995, p. 23).

O pensamento ocidental moderno, argumenta Capra (1995, p. 38), “ao reconceituar a natureza mais como uma máquina do que como um organismo vivo”, sancionou sua dominação e exploração, o que teria nos conduzido “a atitudes profundamente antiecológicas”. Com efeito, a compreensão dos nossos ecossistemas estaria fatalmente prejudicada pela “própria natureza da mente racional” que é linear e fragmentaria, ao passo que “os ecossistemas se sustentam num equilíbrio dinâmico, baseado em ciclos e flutuações, que são processos não-lineares”. Viveríamos, essencialmente, uma “crise de percepção”, tentando aplicar “os conceitos de uma visão de mundo obsoleta – a visão de mundo cartesiana-newtoniana – a uma realidade que não pode mais ser entendida em função desses conceitos”.

A revolução vivida pela física com o estudo dos fenômenos quânticos, conduziu claramente a uma visão orgânica, sistêmica e ecológica dos fenômenos da natureza, deixando, nas palavras de Capra (1995, p. 46), “lições que os físicos tiveram que aprender”. Entre elas, os fatos de que “todos os conceitos e teorias que usamos para descrever a natureza são limitados”; que as teorias científicas nunca estarão “aptas a fornecer uma descrição completa e definitiva da realidade”; e que “os cientistas não lidam com a verdade”, mas apenas “com descrições da realidade” que são “limitadas e aproximadas”. Para transcender “os modelos clássicos” – ele conclui – os cientistas teriam que “adotar modelos holísticos e ecológicos”, sem o temor de serem anticientíficos como ocorre frequentemente, porque “a física moderna pode mostrar-lhes que tal estrutura não é só científica”, como também “está de acordo com as mais avançadas teorias sobre a realidade física”.

### 3 CIÊNCIA, CULTURA E SOCIEDADE

#### 3.1 O caráter espúrio da ciência moderna na cultura brasileira

A questão cultural sempre foi um tema presente entre os intelectuais brasileiros. Nas palavras do antropólogo Renato Ortiz (1994, p. 7), “a discussão sobre a cultura sempre foi entre nós uma forma de se tomar consciência do nosso destino”. Em sua *Teoria do Brasil*, Darcy Ribeiro (1972) foi enfático em reconhecer o entendimento da identidade cultural do país, como caminho para assegurar condições de igualdade na integração da civilização brasileira no diálogo planetário.

“O Brasil não nasceu como etnia”, nem “se estruturou como nação em consequência de um desígnio de seus criadores”. Surgiu, ao contrário, como “um subproduto indesejado do empreendimento colonial, resultante da revolução mercantil”, cujo objetivo era gerar lucros exportáveis. Do empreendimento colonial “resultou ocasionalmente um povo e mais tarde uma nação”, que “emergiu da condição de feitoria colonial à nação aspirante ao comando de seu destino, por força de outro processo civilizatório de âmbito mundial – a revolução industrial – que a afetou reflexamente” (RIBEIRO, 1972, p. 15-16).

Fruto de uma sociedade híbrida, constituída pela poligâmia do conquistador europeu com numerosas matrizes cativas, o brasileiro é um “povo-novo”, uma gente que já não sendo índia, nem africana, nem europeia, é uma coisa inteiramente nova nesse mundo. Assentado em território próprio para nele viver seu destino, esse “povo-novo” tornou-se um “povo-nação” no soprar dos ventos da revolução industrial europeia, quando aboliu-se a escravidão por obsolescência, fazendo cair junto o império, como elemento solidário da mesma estrutura (RIBEIRO, 1972).

No curso desses dois processos civilizatórios o Brasil experimentou apenas progressos reflexos e na medida em que essas conquistas técnicas podiam contribuir para o melhor exercício de sua função como proletariado externo de outros povos. As inovações que se introduziam tinham carácter meramente modernizador e, por isso mesmo, parcial e deformante. Agregavam ao sistema econômico uma certa eficácia, mas não permitiam jamais a superação de seu carácter ancilar e espoliativo (RIBEIRO, 1972).

Nessas circunstâncias a cultura brasileira configurou-se como uma cultura defasada e sem incorporar “o saber e a tecnologia de seu tempo”, a nação não chegou a experimentar “as transformações estruturais a elas correspondentes, permanecendo arcaica em amplas esferas e reflexamente modernizada em outras”. E, devido a isso,

“traumatizada pela interação conflitiva entre conteúdos assíncronicos da cultura e da sociedade” (RIBEIRO, 1972, p. 117).

O desenvolvimento da ciência e tecnologia no país sempre incorporou elementos de dominação. Inspirados numa literatura eurocêntrica quanto aos trópicos e aos povos de cor, os primeiros estudos de etnologia e psicologia social no país, ainda no século XIX, acusavam “a persistência de costumes bárbaros, aborígenes e africanos”, de serem obstáculos impeditivos ao Brasil para se alcançar o “esplendor” da civilização europeia (QUEIROZ, 1989, p. 18).

Estas apresentações depreciativas concernentes à raça foram alçadas à “condição de teoria explicativa do atraso e da pobreza nacional”, tomando a “inferioridade histórica, embora efetiva, dos negros e índios avassalados, como prova de sua inaptidão para o progresso”. Essas formulações não só levaram “o branco mais humilde a sentir-se superior a qualquer preto, mulato ou mestiço, mas também a estes últimos”, a introjetarem “as concepções de superioridade racial do branco”. Tais ideias difundidas “numa sociedade constituída majoritariamente por gente de cor, representam obviamente uma enorme carga de amargura” (RIBEIRO, 1972, p. 118).

Embora esteja incorporado ao espaço econômico, social, cultural e político do mundo capitalista moderno, alimentando as mesmas estruturas econômicas, sociais e políticas deste, o Brasil possui outra história, porque “não nasceu de um desenvolvimento auto-sustentado, não se beneficiou da espoliação colonial (pois sofreu-a), nem exprime as convergências das três revoluções interdependentes: a agrícola, a urbana e a industrial” (FERNANDES, 1975, p. 128-129).

Quando a ciência moderna foi exportada da Europa, “juntamente com a locomotiva a vapor, a metralhadora e a bíblia cristã, e importada pelas outras nações como um componente secundário da civilização ocidental”, imbutida na tecnologia, “a segunda lei da termodinâmica fazia parte integrante do pacote da máquina a vapor” e “o sistema completo, conforme era então exposto e praticado em Cambridge, Paris e Berlim, deveria ser aceito como um todo” (ZIMAN, 1981, p. 281). Nunca houve tentativas de se transplantarem os métodos e técnicas ocidentais para o cabedal filosófico e técnico pré-existente entre os povos com os quais os europeus se chocaram em sua expansão. Para o pensamento hegemônico, “os ‘*outros*’ saberes, para além da ciência [moderna] e da técnica, têm sido produzidos como não existentes e, por isso, radicalmente excluídos da racionalidade moderna” (MENESES, 2008, p. 5).

No Brasil, isso significou invisibilizar o saber milenar de centenas de complexas civilizações autóctones. Alguns estudiosos estimam hoje, que os índios do Brasil já chegaram a dominar uma cifra de mais de 200.000 espécies de plantas medicinais, sendo que muitas delas estão se perdendo, antes mesmo de serem descobertas pela ciência moderna (LUCIANO, 2006). Resulta que na realidade cultural brasileira, “os saberes eruditos [e também os científicos] são muitas vezes espúrios e o não-saber popular, em contraste, alcança altitudes críticas, mobilizando consciências para movimentos profundos de reordenação social” (RIBEIRO, 2015, p. 16).

O aparente desinteresse do brasileiro pela ciência, convém pontuar, jamais residiu em qualquer inaptidão natural do povo, ligada a fatores étnicos e, portanto, biológicos, como concluíram apressadamente alguns. Deveu-se a um “quadro sombrio de obstáculos quase invencíveis” que se ergueram contra a “penetração do espírito crítico e científico e a difusão do estudo das ciências de observação” (AZEVEDO, 1996, p. 365).

Mas, apesar do “regime opressivo da liberdade de pensamento e de crítica” e embora “as primeiras faculdades de filosofia e de ciências, precedidas de tentativas nesse gênero”, só se tenham instalado a partir de 1934, ou seja, quatro séculos após o início da colonização, ainda assim, “o país produziu grandes valores científicos em meio a condições inteiramente desfavoráveis”, chegando a revelar talentos de primeira grandeza (AZEVEDO, 1996, p. 365).

### **3.2 Modernização dependente e colonialidade**

Na entrada do século XX, as campanhas sanitárias e a criação de institutos biológicos e agrícolas deram algum impulso à ciência da jovem República, mas essas iniciativas “não tiveram a capacidade de formar uma base institucional que apoiasse a ciência permanentemente no âmbito nacional”. Eram iniciativas isoladas, forjadas em busca de “soluções para problemas específicos relacionados à sustentabilidade econômica do país”, como no caso da vacina para febre amarela, “que abateu a cidade do Rio de Janeiro, por onde escoava boa parte da produção agrícola brasileira de exportação e o uso da ciência no combate a pragas que atingiram plantações de café” (ESCADA, 2010, p. 61).

Mantendo a mesma estrutura econômica do período colonial, exportando produtos agrícolas e importando produtos industrializados, o país não demandava, no início de seu processo de industrialização, uma política de ciência e tecnologia que estivesse

ligada às atividades econômicas, e as aspirações “por um patamar educacional e científico mais elevado se davam pela via cultural e ideológica” (ESCADA, 2010, p. 66).

Com a tecnificação dos transportes, a introdução da máquina a vapor e da eletricidade e com elas, primeiro a imigração maciça e depois, a urbanização acelerada, o país foi seguindo “do tradicional ao moderno”, tal como escreveu Florestan Fernandes (1975, p. 140), “como se houvesse um motor na história gerando nos povos submetidos os seus antípodas”. Embora os dois últimos conceitos não fossem explicitamente utilizados, era esse o sentido da explicação: “Aos poucos ou rapidamente o tradicional” era vencido e o moderno se impunha “através de uma generosa generalização do progresso”, restando perguntar: “a quem beneficia a modernização?”

Na segunda metade do século XX, “o colonialismo caro, arriscado, ineficiente e facilmente condenável”, já havia sido substituído “por um processo menos oneroso, menos evidente, mas mais efetivo de controle externo, por mecanismos de mercado, dinamismos culturais e processos políticos indiretos”, num estilo de “modernização dependente e induzida cujos principais proventos eram colhidos pelas nações centrais”. Além de fornecerem “ideias, instituições, técnicas e valores sociais”, os países centrais arbitravam sobre “o dimensionamento da economia, da cultura e da sociedade”, definindo como deveriam se “organizar e funcionar as escolas, as empresas industriais ou financeiras, o exército, a família, o Estado” (FERNANDES, 1975, p. 140-141).

Com a explosão da bomba atômica pondo fim à Segunda Guerra, vários países periféricos reconheceram a importância estratégica da ciência e de seus desdobramentos tecnológicos e o processo de institucionalização da ciência e tecnologia no país “tomou impulso”. Embora nos países hegemônicos a ciência viesse sendo tratada como política de Estado há muito tempo, em países como o Brasil, somente após a Segunda Guerra “tais políticas passaram a ser discutidas e tratadas de forma mais ampla e universal, chegando aos dias atuais como mais uma das modalidades de políticas públicas” (ESCADA, 2010, p. 10).

Grupos diversos, tais como “pesquisadores, professores universitários, elites intelectuais, políticos e militares entre outros segmentos e extratos sociais”, compartilhavam um “ideário de progresso” associado ao desenvolvimento da ciência. Cada um desses segmentos imprimiu “sua própria demanda e conjunto de interesses” ao debate sobre a institucionalização da ciência no país, “traduzindo percepções e valores específicos” que vislumbravam “uma política específica sobre o uso e o papel da ciência na sociedade” (ESCADA, 2010, p. 20).

Esse momento coincide com a fundação da SBPC em julho de 1948 e com a criação, pelo governo federal, de organizações como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, 1951), e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes, 1951). São essas organizações, aliadas a uma rede de instituições de ensino superior que se estruturava, que passam a conduzir o debate sobre as políticas científicas do país. Esse debate se expressou em duas tendências: A primeira, “nacional desenvolvimentista”, enfatizando uma ciência “endógena e autônoma”. A segunda, associada ao “desenvolvimento dependente”, numa perspectiva “liberal desenvolvimentista”, privilegiando “a geração de mão de obra qualificada à indústria emergente, à custa de capital externo e da facilidade de importação de tecnologia para o parque industrial brasileiro” (ESCADA, 2010, p. 15-16).

A corrente de cientistas e engenheiros latino-americanos que colocou em marcha as primeiras discussões sobre o campo de Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia, tendo em conta o atraso econômico e as profundas desigualdades do continente, defendia que não se podia incorporar o modelo dos países desenvolvidos, e que a ciência e tecnologia deveriam ser voltadas para solução dos problemas dessa região (KREIMER, 2007).

Pertencente a essa geração, o físico brasileiro José Leite Lopes (1969, p. 25) denunciava com vigor que continuar comprando dos países avançados, “como em um supermercado”, as tecnologias e indústrias necessárias ao desenvolvimento da nação, significava dar manutenção à dependência; “dessa vez não mais com vice-governadores ou tropas de ocupação”, mas através da dependência sutil de um “conhecimento científico exógeno”. Essa foi sempre a posição geral do Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade – PRACTS, pensamento que exerceu grande influência nas políticas de ciência e tecnologia no Brasil, nos anos de 1970.

Admitindo-se que a ciência e a tecnologia tocam mais ou menos diretamente muitos outros grupos e atores sociais para além dos que estão diretamente envolvidos nela, supõe-se que “a formulação, implementação e gestão” de políticas públicas devesse considerar esses vários segmentos sociais, “cabendo ao sistema político de cada país, equalizar as diferentes perspectivas”, todavia, isso não se observou no Brasil (ESCADA, 2010, p. 14).

Se voltarmos a nossa atenção para os atores desta história, perceberemos que as disputas políticas sempre estiveram limitadas a interesses de segmentos bem específicos, entre os quais não se incluem as forças sociais populares. Reparando nos atores que protagonizam a institucionalização da ciência e as formulações de políticas, desde o

segundo pós-guerra, podemos ver que se trata de “uma disputa entre elites”, fazendo com que as políticas científicas ganhassem “contornos fortemente elitizantes”. Ainda que no pensamento de determinados grupos, como o PLACTS, estivesse presente preocupações com os problemas sociais, “as políticas foram elaboradas e implementadas, via de regra, sem as participações dos setores sociais impactados por tais políticas” e essa característica “é marcante ao longo de toda a história” da ciência e tecnologia no país (ESCADA, 2010, p. 58).

Na década de 1970, para mencionar apenas um exemplo no campo da infraestrutura, os projetos para a construção das barragens de Tucuruví e Balbina no Amazonas, desprezaram completamente a demanda real de energia das comunidades locais e os interesses das populações, para atender demandas energéticas dos exportadores multinacionais de alumínio e outros metais, provocando sérios problemas de relocação de populações indígenas e ribeirinhas, com prejuízos ecológicos que se multiplicam, dada a fragilidade do equilíbrio daquela região (BRANCO, 1989).

Continuadoras do processo histórico de expansão e colonização territorial permanecem operando hodiernamente, as formas hegemônicas de se conceber os territórios como vazios demográficos e explorar os recursos naturais considerando-os unicamente como mercadorias, ao mesmo tempo em que se “aniquila modos subalternos de convívio com o meio ambiente” (ASSIS, 2014, p. 624).

Quijano (1997) forjou o conceito de *colonialidade* para explicar a continuidade das formas coloniais de dominação, que permanecem operando mesmo após os processos de independência política. Sob esse olhar, evidencia-se a colonialidade epistêmica, ou seja, “a produção de um conhecimento silenciador de outras realidades e de modos distintos de uso, significação e apropriação da natureza”. Com esse silenciamento, justifica-se os processos expropriatórios que continuamente têm promovido a rapina dos recursos territoriais brasileiros (ASSIS, 2014, p. 624).

A concepção da ciência como portadora de progresso, da racionalidade e do futuro, como já vimos, faz parte do modo como a ciência moderna se desenvolveu na Europa instrumentalizando a burguesia e o capitalismo emergentes. Nos últimos anos, essa concepção estaria sendo retomada “pelas novas teorias do capital humano e da sociedade do conhecimento” que, segundo Simon Schwartzman (2002, p. 365), “seria característica central da economia globalizada de nossos dias”. Os principais argumentos com que hoje se defendem ciência e tecnologia, dizem respeito à sua dimensão estratégica

para o crescimento econômico e o desenvolvimento social, como fonte de inovação e formação de mão obra qualificada para os vários setores da economia.

Todavia, esse enfoque, que agora “destaca a componente de inovação como necessidade arrebatadora do desenvolvimento econômico e social”, percebe a ciência de uma perspectiva mais asséptica e continua a não contemplar o necessário debate com outros campos e atores não diretamente envolvidos em ciência e tecnologia. A produção de inovação é, sem dúvida, fundamental, mas é apenas uma, entre a série de demandas relacionadas à ciência e tecnologia. Há diferentes visões que valorizam a inovação, “além da economicista”, e essas perspectivas não são menos importantes podendo contribuir num debate mais rico, profundo e complexo, “escapando dos reducionismos que tendem a conduzir o debate de forma unilateral” e simplista. (ESCADA, 2010, p. 14).

Schwartzman (2002, p. 389-390) observou que “a ciência e a tecnologia se desenvolvem, e jogam um papel significativo na sociedade, quando a sociedade entende e confia em sua importância, e está disposta a pagar por isto”. Esse “entendimento e confiança depende, em grande parte, dos próprios pesquisadores e tecnólogos, que têm a responsabilidade de ouvir e dialogar com a sociedade, aprendendo com ela, e mostrando a contribuição que têm a dar”. Conforme ele afirma, esse “não é um caminho fácil, mas parece ser o único possível, e também o mais gratificante, se bem-sucedido”

Se ao revisar as configurações histórico-culturais do Brasil insistimos em demonstrar o caráter espúrio e de dominação da ciência e da tecnologia em nosso contexto, não o fazemos por desprezar as virtudes potenciais de ambas para o desenvolvimento econômico e social do país, menos ainda desprezamos a heróica batalha de muitos pela institucionalização da ciência no Brasil. O que buscamos é entender melhor quais “os limites e as verdadeiras possibilidades desta contribuição para que ela seja realmente efetiva e relevante” (SCHWARTZMAN, 2002, p. 366).

### **3.3 Pós-colonialismos e ecologia de saberes**

Desde os anos de 1960, “importantes pensadores da Ásia, África e América Latina produziram reflexões” sobre a produção do conhecimento no nível global, reconhecendo “a presença de uma estrutura internacional desigual na produção e circulação do conhecimento”, e debatendo o “problema da dependência acadêmica e intelectual”. Esses estudos procuravam “explicar e reverter a influência do legado colonial”, que restringia “a participação de países periféricos nos quadros globais de

produção de ideias”, condenando o Sul Global, na época o Terceiro Mundo, “a uma posição de subalternidade e silenciamento” (PINHEIRO; MARTIN, 2014, p. 11).

Ao longo das décadas, com o debate sobre essas clivagens e o delinear das “fronteiras geográficas da dependência acadêmica”, os intelectuais que se ocupam dessa agenda redefiniram o Sul Global, “não mais puramente como uma geografia da pobreza, mas como espaço semântico” (PINHEIRO; MARTIN, 2014, p. 11), de onde foi possível questionar as formas canônicas e excludentes de se entender o mundo, que partindo de classificações e de hierarquizações, promovem a hegemonia do conhecimento ocidental sobre os saberes locais e periféricos.

Inaugurando a discussão sobre a sociologia das ausências e a sociologia das emergências, Santos (2004) dissera que a razão indolente produz ausências e exclusão, acreditando que só ela mesma é conhecimento rigoroso. Acreditando-se única fonte do pensamento, invisibiliza, por exemplo, o pensamento indígena ou as experiências tradicionais, que relega ao plano desprivilegiado dos mitos ou dos saberes irracionais. A sociologia das emergências, por sua vez, surge como o contrário disso, buscando a incorporação de saberes e a inclusão das experiências humanas, centrando-se em identificar outras lógicas de conhecimento do mundo e da natureza.

A figura mítica do Curupira, da sabedoria milenar indígena, é um diabo de pés invertidos que marcha diligente das trevas para a vida, quem lhe segue os passos cai direto no abismo. Sua imagem nos fornece uma alegoria original e possível para repensar o percurso da ciência e da civilização ocidental moderna. Seguindo os passos do Curupira essa civilização marchou das luzes da razão humana até a ameaça nuclear de extinção de toda vida no planeta.

A cultura que recebemos como herança fundamenta-se numa divisão artificial entre dois domínios de conhecimentos: “de um lado a ciência e do outro, a tradição”. Nesse esquema, a primeira exerce hegemonia sobre a segunda e a incomunicabilidade entre elas se constitui em um problema crucial, sendo “necessário exercitar uma desestruturação das formas de pensar o conhecimento, a ciência e o mundo” (SILVA; MENDES, 2015, p. 12).

O Brasil é um país pluriétnico, desafiado a incorporar a multiculturalidade à vida prática de sua sociedade, pela “intermediação de uma atitude científica que, enquanto explica, produz consciência e comunica sentidos novos para a experiência humana” (ALVES, 2012, p. 323).

Na metáfora do matemático Ubiratan D'Ambrósio (1998, p. 310), o Brasil possui uma “cultura triangular”, resultado das fusões “das tradições europeias, africanas e ameríndias” e esse fato “tem um impacto permanente em nosso dia-a-dia latino-americano”. Seria preciso recuperar o equilíbrio triangular da cultura, numa abertura da ciência e da comunidade científica para um diálogo não hierárquico com os saberes da tradição, reconhecendo modos de explicar que escaparam ao reconhecimento acadêmico e não serviram de lastro para o progresso científico e tecnológico, sendo o diálogo mais importante, com a sabedoria tradicional dos povos originais ameríndios.

Os povos ameríndios organizam seus saberes a partir de uma cosmologia ancestral que garante e sustenta a possibilidade da vida, em contraponto, alternativa e resposta aos projetos de morte operados pela lógica da colonialidade. O pensamento indígena mantém uma conexão intrínseca entre o saber e o lugar, o conhecimento está enraizado no meio ambiente e se reconhece nas experiências comunitárias de “saber ser, saber estar e saber dar uso”, numa harmoniosa pedagogia comunitária (GOMEZ MOÑOZ, 2003).

O diálogo com esse saber milenar é, mais do que nunca, fundamental, sobretudo se pensarmos na Região Norte do país que abriga a Amazônia brasileira e ocupa quarenta e cinco por cento do território nacional, com mais de três milhões e oitocentos mil quilômetros quadrados. Esse perfeito arranjo da natureza “pode ser destruído por qualquer ação que não leve em conta a sua conformação particular e a sua *índole* eminentemente tropical” (BRANCO, 1989, p. 15).

As terras indígenas alcançam hoje “12,38% da área total do Brasil e 21% da área total na Amazônia Legal” possuindo, do ponto de vista ambiental, uma relevância incalculável. Fotografias de satélites demonstram que “são as áreas mais preservadas da floresta tropical equatorial, com cobertura vegetal e uso sustentável dos recursos naturais da biodiversidade, como contraponto ao galopante processo de destruição em seus entornos” (LUCIANO, 2006:115). O diálogo da ciência com os saberes da tradição impõe-se como uma espécie de “única tábua de salvação”, para conciliar os interesses do ambiente e das sociedades regionais, com os interesses do capitalismo em sua busca desenfreada por “ampliação espacial de investimentos” (AB'SABER, 2004, p. 102).

Neste diálogo, as abordagens de Ciência, Tecnologia, Sociedade têm um papel fundamental a cumprir, uma vez que reconhecem a necessidade de uma participação democrática das sociedades nas questões tecnocientíficas (PALÁCIOS; et. al., 2003). Mas, precisará compreender que “as diferentes formas de perceber o mundo

correspondem a uma matriz diversificada da condição humana” (MORIGI; et. al., 2017, p. 36). Como a diversidade da cultura resiste às padronizações acadêmicas, só um pensamento aberto, que não se reconhece como único portador de conhecimento poderá dar conta de ressignificar o saber científico, instituindo uma ecologia de saberes.

De outro lado, “a riqueza dos componentes indígena, africano, crioulo e europeu, com suas peculiares adaptações dentro do mesmo processo de implantação”, desde o início da colonização até final do século XX, deve necessariamente, “ter resultado em especificidades, que os nacionais intuem e expressam de formas diferentes”. Tais especificidades, podem e devem ser exploradas na análise “da dimensão nacional na instituição científica”, coisa até pouco tempo “ideologicamente obliterada pela homogeneização ocidentalizante” (VESSURI, 1996, p. 67),

Estudos recentes, como o de Auler e Delizoicov (2015:281) sobre temas CTS no contexto do pensamento latino-americano, demonstram a permanência de “demandas espaços-temporais não enfrentadas historicamente, não transformadas em problemas de pesquisa, não traduzidas em soluções para os problemas da região”, mantendo-se a lógica da colonialidade que as produz como demandas não existentes.

“O colonialismo como relação social e epistemológica sobreviveu ao colonialismo como relação política” (SANTOS, 2016, p. 52). Como parte da relação capitalista global, a hierarquia de saberes subsiste com a hierarquia de sistemas econômicos e políticos, “sendo talvez, o eixo da colonização epistêmica o mais difícil de criticar abertamente” (MENESES, 2008, p. 5). A perspectiva do Sul Global, todavia, reconhecendo as incompletudes do pensamento ocidental, “alargou as discussões sobre a diversidade epistemológica do mundo”, convidando ao reconhecimento de “experiências e conhecimentos invisibilizados e desvalorizados” pelo pensamento hegemônico, propondo pensarmos “a partir de um presente dilatado”, observando “tendências ou embriões que podem ser decisivos no futuro” (SANTOS, 2016, p. 28).

## 4 ROTEIRO, CAMINHOS E MAPAS

### 4.1 Pensamento complexo e paradigma emergente

Desde Kuhn (1962), a quem já demos alguma atenção no início deste trabalho, a ciência moderna não pode mais ser entendida como um processo cognitivo autônomo. Suas ideias romperam com a tradição pretérita, ao abrirem o caminho para que “a análise das condições sociais, dos contextos culturais e dos modelos organizacionais que presidem a investigação científica, pudessem ocupar papel de relevo na reflexão epistemológica” (SANTOS, 1978, p. 34).

Embora na teoria de Kuhn, a adesão a normas e valores não tenha a mesma centralidade com que o tema é tratado na obra de Merton (1942), adquire importância decisiva através das próprias definições pelas quais ele articula um de seus conceitos principais: a noção de paradigma. O conceito define, de um modo geral, toda a constelação de crenças, valores e critérios de relevância e validade do conhecimento, que seriam partilhados pelos membros de uma comunidade científica determinada. Um paradigma científico criaria em torno de si um consenso especial, capaz de levar a todos que a ele aderem a uma visão particular de mundo (KUHN, 2000).

De acordo com Kuhn (2000, p.217), as comunidades científicas, enquanto objeto de estudo, poderiam e deveriam “ser isoladas anteriormente ao conhecimento de seus paradigmas” e, em seguida, estes poderiam “ser descobertos através do escrutínio do comportamento dos membros de uma comunidade dada”. Foi a leitura de Kuhn, no passado, que suscitou as nossas primeiras indagações relativas aos *Cientistas do Brasil*: haveria um paradigma dentro qual se movimentaram? Quais suas crenças, valores e critérios de relevância e validade do conhecimento?

Como notamos antes, a noção de múltiplos paradigmas científicos teve um efeito subversivo sobre a ideia de unidade da ciência e, movidos por uma vontade “maníaca” para usar uma expressão de Morin (2005, p. 59), de encontrar uma demarcação nítida e clara que decante o científico do não-científico, desde Kuhn, muitos se levantaram contra a ideia de que a ciência é impura, resistindo em “desingularizar” o conceito de ciência e em se despedir do seu estatuto de superioridade.

Os estudos interdisciplinares de Ciência, Tecnologia e Sociedade, todavia, distinguem-se pela admissão da ciência e da tecnologia como “processo ou produto inerentemente social”, onde os fatores “não-epistêmicos ou técnicos”, tais como os valores éticos ou as convicções políticas, concorrem decisivamente “na gênese e na

consolidação das ideias científicas e dos artefatos tecnológicos” (PALÁCIOS; et. al., 2003:126). Sob esse enfoque, portanto, “a ciência não é somente uma acumulação de verdades verdadeiras”, sendo antes, “um campo sempre aberto onde se combatem não só as teorias, mas também os princípios da explicação, isto é, também as visões de mundo e os postulados metafísicos” (MORIN, 2005, p. 24).

O conhecimento científico, como já estudamos, arrasta em seu bojo todo “um universo de teorias, de ideias, de paradigmas” que nos remetem por um lado, “para as condições bioantropológicas do conhecimento (porque não há espírito sem cérebro)”, e “por outro lado, para o enraizamento cultural, social e histórico das teorias”. Uma vez que reconhecemos as estreitas e múltiplas interações e retroações dos desenvolvimentos científicos, técnicos e sociológicos, com efeito, todas as ciências, inclusive as chamadas ciências físicas e biológicas, tornam-se sociais, sem renunciarem o entendimento de que “tudo o que é antropossocial tem seu componente biofísico”. Essa complexidade intrínseca encontrada no cerne da própria ciência, nos exige dispor de um pensamento igualmente complexo, para superar a “redução e disjunção mecanicista”, característica do paradigma hegemônico ora em crise (MORIN, 2005, p. 20).

Encontramos na “ciência com consciência” do filósofo francês Edgar Morin (2005, p. 30) um caminho de pensamento, que ele chama de “princípio de complexidade”, baseado na necessidade de distinção e análise, como no paradigma precedente; mas, além disso, procurando estabelecer a comunicação entre aquilo que é distinguido, a “coisa observada e seu observador”, esforçando-se por obter uma “visão poliocular ou poliscópica”, onde as várias dimensões “daquilo que é humano deixem de ser incomunicáveis”.

Ao “tentarmos pensar o fato de que somos seres simultaneamente físicos, biológicos, sociais, culturais, psíquicos e espirituais” – elabora Morin (2005, p. 138) – a complexidade consistiria em “se tentar conceber a articulação, a identidade e a diferença entre todos estes aspectos”; enquanto o pensamento simplificador ou os separaria ou os unificaria “através de uma redução mutiladora”. A tarefa da complexidade consistiria então, em reconstruir “as articulações que são destruídas pelos cortes entre disciplinas, entre categorias cognitivas e entre tipos de conhecimento”, procurando o “conhecimento multidimensional”, não para dar todas as informações sobre um fenômeno estudado, mas procurando respeitar e compreender as suas diversas dimensões.

O caminho da complexidade passaria por assumir também, o problema da organização, explica Morin (2005, p. 140), que é o que “constitui um sistema a partir de

elementos diferentes”; comporta, portanto, “uma unidade e, simultaneamente, uma multiplicidade”. Seria preciso não dissolver o múltiplo no uno, nem o uno no múltiplo, compreendendo as relações entre o todo que está na parte e a parte que está no todo.

O pensamento complexo exigiria ainda, “o retorno do observador à sua observação”, visto que o cientista “não está apenas na sociedade”, pois que “a sociedade também está nele, ele está possuído pela cultura que possui”, de maneira que o observador, que é também um conceptor, “deve integrar-se na sua observação e na sua concepção”. Seria necessário “encontrar o caminho de um pensamento dialógico”, que significa “duas lógicas”, dois princípios que estariam “unidos sem que a dualidade se perca nesta unidade”. E a tudo isso se acresceria o “problema-chave” da contradição (MORIN, 2005, p. 145).

Na interpretação de Morin (2005, p. 148), Bohr notou “um acontecimento de importância epistemológica fundamental”, quando “suspendeu o grande jogo entre a concepção corpuscular e a concepção ondulatória da partícula, declarando que era necessário aceitar a contradição entre as duas noções tornadas complementares”.

Para Morin (2005, p. 140), contudo, a complexidade surgiria mais “como dificuldade” e “como incerteza”, do que “como clareza e como resposta”, e ao propô-la, o autor não nega “as formidáveis aquisições do que puderam ser, por exemplo, a unidade das leis newtonianas, a unificação da massa e da energia e a unidade do código biológico”. Mas, no seu entendimento, “estas unificações não são mais suficientes para conceber a extraordinária diversidade dos fenômenos e o devir aleatório do mundo” (MORIN, 2005, p. 149).

No mesmo sentido, procurando transcender as limitações do paradigma ora em crise, Boaventura de Sousa Santos (2008, p. 58-64) também procura se despedir dos “lugares conceituais, teóricos e epistemológicos, ancestrais e íntimos” da modernidade, em busca de outras paragens, “onde o otimismo seja mais fundado e a racionalidade mais plural”. A partir dos sinais da própria crise, busca por via especulativa, desenhar os contornos do novo paradigma emergente, e o faz, confessando tratar-se de uma “síntese pessoal”, embebida em “imaginação sociológica”. Trata primeiro de reconhecer, em estreita conexão com Edgar Morin, que “deixou de ter sentido e utilidade”, a “distinção dicotômica entre ciências naturais e ciências sociais”. Essa separação se funda na perspectiva dualista cartesiana e o conhecimento do paradigma emergente tenderia a ser não dualista, fundando-se na superação dessas distinções tão familiares como mente/matéria, natureza/cultura, sujeito/objeto, teoria/prática, etc. O “relativo colapso das

distinções dicotômicas” repercutiria “nas disciplinas científicas que sobre elas se fundaram” e obrigaria reconhecer que todo conhecimento “científico-natural”, é também “científico-social”.

Conforme Santos (2008, p. 62), o próprio desenvolvimento das ciências naturais, nas últimas décadas, estaria sendo fomentado pelos “modelos explicativos das ciências sociais”, uma vez que para entender o comportamento da matéria, têm sido utilizados “conceitos de historicidade e de processo, de liberdade, de auto-organização e até de consciência que antes homem e mulher tinham reservado para si”, como o provam as teorias de Capra, Hakem, Prigogine e outros já mencionados.

Em sua análise, “é como se dito de Durkheim se tivesse invertido e em vez de se estudar os fenômenos sociais como naturais, se tratasse de estudar os fenômenos naturais como sociais”. A vertente das ciências sociais que transportaria a marca do paradigma emergente seria a “de vocação antipositivista, caldeada numa tradição filosófica complexa, fenomenológica, interacionista, mito-simbólica, hermenêutica, existencialista e pragmática” (SANTOS, 2008, p. 68).

Ainda em estreita aproximação com Morin, Santos (2008, p. 69) concebe que “à medida que as ciências naturais” se aproximam “das ciências sociais”, estas se aproximam “das humanidades”. Assim, “o sujeito, que a ciência moderna lançara na diáspora do conhecimento irracional”, regressaria, “investido da tarefa de fazer erguer sobre si, uma nova ordem científica”. Este movimento tenderia a uma revalorização dos estudos humanísticos, não sem que eles sejam também, profundamente modificados. O que haveria neles de futuro seria o fato de “terem resistido à separação sujeito/objeto e terem preferido a compreensão do mundo à manipulação do mundo”.

Para Santos (2008, p. 71-72), “o texto, sobre o que sempre se debruçou a filologia” se tornaria “uma das analogias matriciais” com que se construiria, “no paradigma emergente, o conhecimento sobre a sociedade e a natureza”, sendo necessário “descobrir categorias de inteligibilidade globais, conceitos quentes, que derretam as fronteiras em que a ciência moderna dividiu e encerrou a realidade”.

Em oposição à especialização e a disciplinarização moderna, o conhecimento do paradigma emergente deveria ser “total”, tendo “como horizonte a totalidade universal de que fala Wagner ou a totalidade indivisa de que fala Bohn”. Mas, “sendo total” seria “também local”, constituindo-se “em redor de temas que em dado momento são adotados por grupos sociais concretos como projetos de vida locais, sejam eles reconstruir a história de um lugar” ou “manter um espaço verde”. Assim, a “fragmentação pós-moderna” não

seria “disciplinar”, mas “temática, em busca de novas e variadas interfaces”. Tratar-se-ia de uma ciência “assumidamente analógica” e “assumidamente tradutora”, ou seja, incentivaria “os conceitos e as teorias desenvolvidos localmente a emigrarem para outros lugares cognitivos” (SANTOS, 2008, p. 76-77).

Seria “um conhecimento sobre as condições de possibilidade”, sobretudo, “as condições de possibilidade da ação humana projetada no mundo a partir de um espaço-tempo local”. Esse tipo de saber se constituiria “a partir de uma pluralidade metodológica, que nesta fase de transição” só seria “possível a partir da transgressão metodológica”. Essa transgressão repercutiria “nos estilos e gêneros literários que presidem a escrita científica” que, ampliando sua tolerância discursiva, abrigaria uma “configuração de estilos, construída segundo o critério e a imaginação pessoal do cientista” (SANTOS, 2008, p. 78).

Mais uma vez convergindo com Morin, no paradigma emergente de Boaventura de Sousa Santos (2008, p. 83-85), o objeto seria compreendido como “uma extensão do sujeito por outros meios”, de modo que “o caráter autobiográfico e auto-referenciável da ciência” seria “plenamente assumido”, transformando o conhecimento em autoconhecimento; “um conhecimento compreensivo e íntimo que não nos separa, mas antes, nos une ao que estudamos”.

Seria um saber mais contemplativo do que ativo, cuja qualidade se aferiria “menos pelo o que ele controla do mundo exterior, do que pela satisfação pessoal que traz a quem a ele acede e dele partilha”. Um conhecimento “ressubjetivado”, que ensinaria a viver e se traduziria em um saber prático. Dialogaria “com outras formas de conhecimento deixando-se penetrar por elas” e o diálogo mais importante seria com “o conhecimento do senso comum”, dito ordinário ou vulgar, que todos possuímos e usamos para dar sentido à nossa vida quotidiana. (SANTOS, 2008, p. 89-90).

Santos argumenta (2008, p. 89-91) que “o senso comum faz coincidir causa e intenção” e sendo prático e pragmático, “reproduz-se colado às trajetórias e às experiências de vida” dos grupos sociais, transmitindo-se “espontaneamente no suceder quotidiano da vida”. Para ele, a ruptura epistemológica do tempo presente e que simbolizaria o salto qualitativo mais importante, seria o salto a ser dado “do conhecimento científico para o conhecimento do senso comum”, porque “o conhecimento científico pós-moderno” só se realizaria enquanto tal, na medida em que se convertesse “em senso comum”.

Os fenômenos da vida se organizam “como fatos semiológicos e mesmo linguísticos”, uma vez que a sociedade é atravessada por processos comunicativos que constroem toda a vida social. Como exigência do próprio “espírito do tempo”, impõe-se o desafio de “afinar uma linguagem nova, capaz de fazer ver onde estamos, diante de quais dilemas, obedecendo a quais contingências e em face de qual destino” (ALVES, 2012, p. 324).

Recordando Bronowski em face das ruínas de Nagasaki, carecemos de empreender o mesmo “esforço de humanização do pensamento científico” e de “negação de sua atrofia”, no sentido de conter os rituais de violência, da pobreza e da ignorância, por meio de um diálogo com todos aqueles “tornados invisíveis na história da desigualdade”. Somente nesse diálogo será possível construir “a transcendência do saber, indispensável quando se quer pensar de modo global” (ALVES, 2012, p. 331).

#### **4.2 O programa sócio-hermenêutico**

Na tradição sócio-hermenêutica, a sociologia é concebida, não como portadora de “um novo objeto substantivo”, mas como “um novo método de observação, um ponto de vista ou um olhar”, uma “perspectiva graças a qual podemos vislumbrar o significado entre as quase inumeráveis formas e conteúdos que configuram o denso mundo do social”. A realidade social tem “um caráter interativo, interpretativo e recíproco que se realiza no processo concreto de socialização” e o papel da sociologia compreensiva é investigar em cada contexto, temporal e geográfico, essas ações recíprocas entre o indivíduo e a sociedade (ALONSO, 2013, p. 2).

Vivemos num mundo em que “os componentes materiais da vida social estão indissolúvelmente mesclados com o significado que as coisas têm para nós”. A realidade social, em sua complexidade, não é apenas um mundo de coisas, mas também, um mundo de ideias. Da mesma forma que “somos, ao mesmo tempo, biologia e cultura”, a “sociedade é simultaneamente e inseparavelmente grupos, estruturas e processos a serem medidos, e significados e sentidos que devem ser interpretados” (VILLALVA, 2013, p. 1).

Desde Kuhn, vários desdobramentos epistemológicos têm convergido com a tradição hermenêutica em busca de uma concepção compreensiva da ciência e da atividade científica, uma vez que indissolúvelmente mesclados com seus dados objetivos, materiais e quantificáveis, encontram-se práticas linguísticas, através das quais se expressa toda ciência e seus resultados.

Estas práticas linguísticas, tais como os depoimentos de *Cientistas do Brasil*, aparecem na análise de Bourdieu (1989) como práticas sociais de poder, cujos significados e sentidos precisam ser interpretados e compreendidos, uma vez que refletem, no plano simbólico e de uma forma transfigurada, um campo correspondente de posições sociais. Tais produções discursivas seriam carregadas de um “poder simbólico”, que Bourdieu (1989, p. 11) define como “um poder de construção da realidade”. Em sua proposta, “os elementos materiais da realidade não podem sozinhos dar conta do sentido, nem este constitui um texto autônomo que possa ser entendido em si mesmo”. É através da noção de “campo” que ele propõe a superação das alternativas “entre uma concepção que ignora as condições econômicas, sociais e históricas e outra, que refira somente o sentido delas” (VILLALVA, 2013, p. 3).

O “campo” em Bourdieu, e neste caso o “campo científico”, pode ser definido como um microcosmo social dotado de certa autonomia, com leis e regras específicas, mas que é influenciado e se relaciona com um contexto social mais amplo. Pensar a partir do conceito de campo significa pensar de forma relacional, sem isolar o objeto do “conjunto de relações de que tira o essencial de suas propriedades” (BOURDIEU, 1989, p. 27). O conceito também supõe confronto e tomada de posição já que todo campo é um campo de forças e de lutas, enfim, um “campo de poder” (BOURDIEU, 1989, p. 28). A análise sócio-hermenêutica põe em evidência as relações que se mantêm entre o sistema linguístico e a ordem social, “delimitando as relações de poder”. Para dar conta “do encaixe de sentidos e poderes”, é preciso considerar que estes não “derivam apenas do sistema de dominação, mas da capacidade dos sujeitos de ativarem-se e interpretarem-se” (ALONSO, 2013, p. 4).

“A comunicação e a linguagem são eventos sociais que adquirem forma, tipo e existência nos signos criados por um grupo organizado, no curso de suas relações sociais”. Todo discurso “nasce de uma situação pragmática, extraverbal, contextual, historial e continua a ligação com essa situação para poder manter sua significação” (MIOTELLO, 2006, p. 177). A questão importante assim, não é “a estrutura subjacente à língua, mas a significação social da fala” que operando “no aspecto simbólico e não apenas sobre o sistema de sinais”, constrói “o humano como social e, portanto, como uma conversação ou um diálogo de muitas vozes” (ALONSO, 2013, p. 9).

O foco da análise, assim, está naquilo que é intersubjetivo, o que não é de modo algum subjetivo, espontâneo, diferente ou autônomo para cada sujeito. O intersubjetivo compreende os significados e sentidos compartilhados pela comunidade de cientistas e é

tão objetivo quanto a taxa de natalidade ou a distribuição de renda, uma vez que tem resultados e consequências no curso de toda atividade concreta (VILLALVA, 2013).

O elemento central da análise trata de encontrar, então, o “repertório de motivos”, o “vocabulário de motivos”, o “repertório linguístico” que, enquadrado em marcos históricos e sociais, em última análise, justificam as ações dos cientistas perante aos demais e a si mesmos. Contudo, essa motivação não deve ser entendida como um elemento psicológico ou interno, mas como o sentido da ação, situada no campo relacional dos comportamentos humanos. Os motivos não são os elementos fixados individualmente, mas “os termos socialmente pré-estabelecidos” com que os cientistas procedem à interpretação de suas condutas” (ALONSO, 2013, p. 5).

Nas palavras de Villalva (2013, p. 4), “o significado que possuem as coisas da vida não sou eu que atribuo, eles me vêm dado, socialmente postos: não os decidi, não os inventei, mas os aprendi”. Embora, contudo, “o sentido esteja socialmente posto”, ou seja, “embora não seja algo subjetivo construído por cada ator, não é, porém, único para cada coisa social”. Em uma sociedade pode haver “distintas visões do mundo e a partir de cada uma delas cabe atribuir um sentido diferente ao mesmo fenômeno ou situação”, o que dependerá “da perspectiva de onde se contempla e do lugar social que corresponde à posição de que se olha”. É “o conflito que determina a variedade de sentidos, um conflito de posições sociais”. Isto significa que um investigador pode identificar um desses sentidos e “outro sentido pode ser descoberto por um investigador diferente, sendo ambos empiricamente verificáveis, são então, ambos verdadeiros para as ciências sociais” (VILLALVA, 2013, p. 4).

O que torna “a forma linguística um signo, não é sua identidade como sinal, mas sua mobilidade específica”, uma vez que “a compreensão da palavra no seu sentido particular, depende da compreensão e da orientação que é conferida a essa palavra por um contexto e uma situação precisos” (ELICHIRIGOITY, 2008, p. 185). Isso significa que toda “palavra está sempre carregada de um conteúdo ou de um sentido ideológico ou vivencial” e que “as formas linguísticas vazias de ideologias são apenas sinais da linguagem” (ELICHIRIGOITY, 2008, p. 186).

O diálogo “entre os produtos textuais e o intérprete” é um intercâmbio de consciências discursivas e de práticas, que convergem no trabalho das ciências sociais. Como toda interação social tem um caráter comunicativo, cabe ao investigador, a partir de sua subjetividade, construir categorias concretas e estratégicas, com capacidade de captar a subjetividade dos produtos comunicativos dos atores. Subjetividade que se

constitui, finalmente, em intersubjetividade, pelo fato de que todo discurso se produz em sociedade e se volta a ela, numa relação dialógica e intertextual em que “os enunciados não são indiferentes uns aos outros, nem são autossuficientes, mas, sabem um dos outros e se refletem mutuamente” (BAJTIN, 1982, p. 264).

O propósito da sociologia compreensiva não é “inventar o mundo social, senão descobri-lo”, com a finalidade de “conseguir que as realidades sociais sejam também categorias sociológicas, já que descobrir algo é, sobretudo, conceituá-lo”. Essa construção conceitual da realidade corresponde a “elaborar um mapa da mesma, mapa que não é a realidade nem seu reflexo, mas que a representa, interpreta e a faz inteligível” (ALONSO, 2013, p. 3).

Toda realidade se constrói “de maneira subjetiva com materiais e limites que são objetivos”. Isto quer dizer que toda interpretação, não sendo reflexo, nem tradução da realidade, menos ainda a natureza objetiva do texto, trata de descobrir, da maneira mais completa possível, “a trama de significados que reconstrói uma realidade a que o investigador, de maneira coerente com seu projeto (objetivos particulares, contexto de ação e posição social), encontra sentido enquanto intérprete” (ALONSO, 2013, p. 13).

Isto nos leva ao tema do possível subjetivismo do trabalho sócio-hermenêutico que deverá “ser considerado como uma das suas condições prévias e necessárias”, porque “será sempre o sujeito a dar sentido aos fatos e aos textos”. Deve ser enfatizado, porém, “que a posição criativa do analista” sempre “tem um limite objetivado e objetivo em referência ao campo e aos contextos de ação”. O pesquisador social não é “um simples descritor de fenômenos sociais específicos associados às relações externas”, mas “um sujeito em processo, que busca no comportamento humano ações significativas; ações cujo significado, para o grupo de atores envolvidos neste campo, tenta extrair conceitualmente” (ALONSO, 2013, p. 13).

A busca pelo sentido sempre “escapa à tradição de uma única verdade” (ELICHIRIGOITY, 2008, p. 183). Ao concebermos com Bourdieu, Bakhtin, Villalva, Alonso e outros, a linguagem como prática tanto cognitiva quanto social, devemos compreender que esses aspectos tornam possível o diálogo que abrange, simultaneamente, as diferenças.

### **4.3 A abordagem de *Cientistas do Brasil***

A análise social dos textos é “como um mapa de posições discursivas que tenta representar um campo comunicativo que, ao mesmo tempo, é um campo de forças

sociais”. As categorias de análise aparecem, portanto, “de uma organização global das propriedades típicas dos discursos que são reconhecidas”. Essa “organização cognitiva de categorias” tenta “representar as propriedades e atributos mais importantes do ponto de vista social das declarações, referindo-se a uma situação real e concreta” (KLEIBER, 1995 p. 67).

Considerando sua relação dialógica e intertextual, os depoimentos de *Cientistas do Brasil* se organizaram em seis categorias temáticas ou dimensões analíticas emergentes do próprio material e que puderam ser percebidas ou construídas a partir do contato exaustivo com ele. A escolha das categorias foi um procedimento essencial, visto que o valor da análise está subordinado ao valor ou legitimidade das categorias de análise, e à sua capacidade de representar o campo comunicativo e de força sociais. Eis as categorias iniciais, concebidas com flexibilidade para abrigar uma variedade de perspectivas e posteriormente refinadas a partir do movimento classificatório: 1. Motivações e Interesses; 2. Ação Política; 3. Educação e Formação científica; 4. Diálogo com outros Saberes; 5. Ética e Responsabilidade social; 6. Compreensão de Ciência.

Constituída a grade de análise procedemos uma leitura sistemática do material, em que os conteúdos relativos a esses aspectos foram grifados no livro e depois transcritos à mão em fichas identificadas em cadernos. Os conteúdos das fichas foram então digitados em arquivos do editor de texto Microsoft Word que, em diálogo com o banco de dados Microsoft Access, permitiu a filtragem dos conteúdos por temas, palavras-chave, datas da entrevista, da publicação, do nascimento ou morte, área de conhecimento, instituições e disciplinas dos cientistas. Nesse procedimento, as oitocentas e cinquenta e duas páginas de *Cientistas do Brasil* se converteram em algumas tabelas e em dezenas de páginas de material escrito, contendo os aspectos que constituíram as balizas para o seu conhecimento.

Um segundo momento interpretativo foi o encontro com o conjunto das concepções dos cientistas, ou seja, com os dados reunidos dentro de cada tema. Esse momento exigiu a observação cuidadosa do repertório linguístico e das categorias semânticas emergentes, além de uma meditação profunda sobre as relações entre elas, na busca pela coerência entre as ideias procurando apreender o seu sentido.

Dialogando com os dados sem perder o fio da história, tentando não subtrair-lhes das relações de que tiram o essencial de suas propriedades, empreendemos sua “descrição densa”, diferente das “descrições sumárias ou superficiais”, porque não “se limitam ao externo, ao visível ou diretamente observável”, uma vez que “vêm seguidas

de uma interpretação” em que se põe em evidência o sentido, caminhando do sincrético e analítico, ao sintético (VILLAVA, 2013, p. 3). Desse movimento resultam os capítulos que seguem, em que apresentamos os dados interpretando-os, não para constituir uma exposição da realidade, mas para conferir a ela, meios expressivos unívocos.

Os próximos capítulos então, organizam, descrevem e interpretam os atos de fala reunidos em cada uma das dimensões de análise. Em seu interior, os subtítulos organizam as falas e, além de conferir coerência histórica à leitura, colocam em evidência os aspectos emergentes, destacando as categorias semânticas principais e refinando o movimento classificatório. Os capítulos, todavia, não são independentes, pois que se relacionam e complementam-se mutuamente. A realidade é complexa e a mente humana é limitada, então, para compreendermos as coisas as dividimos, porém, não devemos nunca esquecer que essa divisão é artificial. Nas palavras do físico Mario Schenberg (SBPC, 1998, p. 91), “a vida [do cientista] não se separa em ciência, atividade política, atividade filosófica: a vida é uma coisa só, naturalmente marcada pela personalidade da pessoa que se manifesta em tudo o que faz”.

#### **4.4 Quem é cientista no Brasil?**

A partir daqui nos ocupamos do nosso objeto empírico e a primeira coisa a fazer é proceder às necessárias apresentações, para saber quem são os *Cientistas do Brasil*. Ao final do trabalho encontra-se, como anexo, uma tabela que convidamos o leitor a visitar, elencando os 61 cientistas, suas respectivas áreas de conhecimento e disciplinas principais.

Os *Cientistas do Brasil* são homens e mulheres (poucas, apenas oito) que nasceram nas três primeiras décadas do século XX, sendo o mais velho deles, o antropólogo Gilberto Freyre, nascido em 1900 e falecido em 1987, e a mais jovem, a matemática Maria da Conceição Tavares, nascida em 1930 e ainda viva. Dos 61 cientistas, além de Maria da Conceição, estão vivos o químico Isaías Raw (1927), o químico Alberto Luiz Galvão Coimbra (1924), o médico e patologista Zilton Andrade (1924) e a oceanógrafa Marta Vanucci (1921), sendo que o filósofo, sociólogo e crítico literário Antônio Cândido de Mello e Souza (1918-2017) faleceu durante o desenvolvimento dessa pesquisa. Apenas um deles é negro, o geógrafo e professor Milton Santos (1926-2001).

Um observador europeu atento, arriscamos a dizer, sentiria de plano, certa estranheza com o que acabamos de dizer: o que um filósofo e crítico literário, ainda que sociólogo, estaria fazendo numa comunidade científica? A surpresa aumentaria se olhasse

a tabela no anexo com alguma atenção. Há físicos, químicos e biólogos ao lado de educadores, filólogos, historiadores e economistas. Carolina Bori vem da Psicologia, Carmem Portinho é Urbanista com atuação nas Artes Plásticas e há até a curiosa e insólita presença de um padre, o zoólogo Jesus Santiago Moure.

Para completar o espanto, alguns foram autodidatas e chegaram à atividade científica por caminhos inusitados, tal como fala o jornalista e sociólogo Aziz Simão, nascido em 1912: “Vocês sabem: todos daquela geração começamos a nossa vida intelectual pela literatura (...) não havia alternativas para quem quisesse estudar (...) fui um autodidata, como muitos da minha geração” (SBPC, 1998, p. 360).

A diversidade é marcante e às avessas das comunidades científicas europeias em que, tradicionalmente, os cientistas se fecham em suas disciplinas e áreas de conhecimento, estabelecendo entre elas, fronteiras e passaportes. Mesmo os fóruns científicos europeus mais alargados raramente contemplam vozes aparentemente tão díspares. Estão representadas na comunidade científica, além das Artes, das Letras e da Filosofia, as Ciências Exatas e da Terra, as Ciências Biológicas e as Ciências Humanas e Sociais. Essa representatividade evidencia uma postura da própria Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, a SBPC, em cujas reuniões anuais, citando Wilson Teixeira Beraldo (SBPC, 1998, p. 453), cabem até “os secundaristas, na maior animação”.

#### **4.5 Uma comunidade científica progressista**

Algumas falas bastante significativas dão conta do caráter progressista da comunidade científica, da sua capacidade de diálogo transdisciplinar abrigando as diferenças, e de seu interesse pela compreensão da sociedade brasileira.

Maria da Conceição Tavares (SBPC, 1998, p. 162) conta que chegou “ao Brasil em 1954, jovem matemática recém-formada” e desde logo ficou “muito ligada à SBPC, que àquela altura, era composta por todos os gênios da ciência do país”. Em suas palavras, “todos os matemáticos, todos os físicos, eram progressistas. Era uma coisa fantástica”.

Antônio Cândido de Mello e Sousa (SBPC, 1998, p. 590) esclarece que Lourival Gomes Machado e ele não quiseram “entrar para SBPC quando ela foi fundada, embora Erasmo Garcia Mendes quisesse levá-los para lá, “porque achava que as ciências humanas deviam estar presentes”. Contudo, em seu modo de ver, eles acharam que não cabiam nela, mas, admite: “Foi um erro, que no futuro se corrigiu”.

Carolina Martuscelli Bori (SBPC, 1998, p. 788) refere que sua entrada na SBPC “foi também a aceitação da psicologia pela comunidade científica, que estava inclusive

curiosa em relação ao conteúdo da psicologia e à ajuda que esta poderia dar na compreensão da sociedade e da comunidade científica brasileira”

#### **4.6 A qualidade da diversidade**

A diversidade na comunidade científica não é apenas disciplinar, também está presente no que diz respeito à origem de seus cidadãos. Os *Cientistas do Brasil* não são apenas brasileiros – paulistas, cariocas, pernambucanos, baianos, alagoanos ou mineiros. São também checoslovacos, alemães, argentinos, italianos, portugueses e turcos, além dos brasileiros de primeira geração, filhos de imigrantes russos, libaneses, italianos e espanhóis. Essa diversidade corresponde à diversidade da própria cultura. Tomemos a fala de Francisco Iglésias (SBPC, 1998, p. 476): “Sou brasileiro de primeira geração; meus pais eram espanhóis. Uma das coisas bonitas na vida nacional é o fato de alguém como eu ser tão brasileiro como quem mais o seja”.

Essa diversidade relativa à origem, não é apenas uma diversidade geográfica. É também socio-econômica, porque embora, entre os que falam sobre suas infâncias, seja possível observar que muitos foram incentivados pelos pais que eram instruídos e cultos, descrevendo um ambiente favorável, com acesso a livros e onde aprender era uma tradição de família, outros revelam uma origem diferente. Falam de famílias numerosas, das dificuldades e da necessidade de ganhar a vida, de períodos em que viveram em cortiços e porões, do percurso em escolas públicas, de uma infância e adolescência marcadas pela dura luta pela sobrevivência ou do extremo de terem feito a escola primária no período mais duro da fome, uma fome suficiente para atrapalhar a aprendizagem.

#### **4.7 Uma hermenêutica não reducionista da ciência**

A comunidade científica traz a marca da diversidade, não apenas de gênero, classe e raça, mas, sobretudo, na presença dos distintos tipos de ciências, o que evidencia uma hermenêutica social não reducionista da ciência. Nas visões de inspiração positivista, que até hoje persistem, a imagem discursiva geral é de contração do conceito de ciência, colocando-o em referência exclusivamente às ciências formais e experimentais, excluindo-se as demais. Nesta redução, universaliza-se um único caminho e hierarquiza-se o saber, com a absolutização de apenas uma parte convertida em paradigma da ciência e do saber científico legitimado (RIUS, 2008).

A redução do conceito de ciência às ciências formais e factuais configura um ambiente imaginário muito determinado da atividade científico-tecnológica, em que o

cientista figura como gênio ou ser asséptico supra-humano, habitando o mundo tecnologicamente mágico de um laboratório. Essas imagens convertem-se num obstáculo, colocando a atividade científica fora do marco das expectativas sociais projetadas pelo jovem estudante comum, com consequências socioeducativas (MATAS; COCA, 2013).

Em *Cientistas do Brasil*, ao contrário de uma contração, temos uma extensão do conceito de ciência às várias disciplinas e áreas do conhecimento, numa interpretação social não reducionista e sem as tradicionais hierarquizações, uma vez que o título de cientista é conferido igualmente tanto aos físicos, químicos e biólogos, quanto aos antropólogos, sociólogos, historiadores, filólogos e cientistas da educação.

## **5 A DIMENSÃO POLÍTICA DO FAZER CIÊNCIA E O CARÁTER SUBVERSIVO DO CONHECIMENTO NA PERIFERIA DO CAPITALISMO**

Essa sessão organiza, descreve e interpreta os dados filtrados na área temática da *Movimentação Política* dos cientistas, mostrando que desde as primeiras décadas do século XX, até o fim e além da ditadura militar iniciada em 1964, os *Cientistas do Brasil* estiveram enredados em uma série de acontecimentos políticos, como que ilustrando o dito de Florestan Fernandes (1975, p. 9) de que, na América Latina, “ciência e política não se separam, embora quando necessário, caminhem independentemente uma da outra”.

Procurando conservar o sentido da história mantendo certa cronologia, a análise identifica várias frentes de luta que mobilizaram a atenção dos cientistas; evidencia o caráter subversivo do conhecimento na periferia do capitalismo, em face das pressões hegemônicas internacionais, revela a insubordinação dos cientistas a essas forças, e faz emergir o tema das perseguições políticas, que aparece como um ponto comum nas trajetórias de vida.

### **5.1 Contextualizando as lutas**

Desde que sopraram sobre o Brasil as forças renovadoras da Revolução Industrial e a colônia escravista foi convertida em república oligárquica com a tecnificação dos transportes, a introdução das máquinas a vapor e da eletricidade e com elas, primeiro a imigração maciça e depois, a urbanização acelerada; criou-se no país, o ambiente para o amadurecimento de uma consciência do atraso nacional como problema, fazendo surgir, nas primeiras décadas do século XX, um pensamento nacionalista, autônomo e emancipador (RIBEIRO, 1972).

Esse pensamento manifestava o desejo de conhecer a nação, de eliminar o analfabetismo, conclamava as classes sociais a exercer seu papel transformador e repudiar todo o traço de colonialismo, de atraso e de importação cultural. Essas ideias estão bem representadas pela Semana de Arte Moderna de 1922 e pelo manifesto antropofágico de Oswald de Andrade de 1928, procurando repensar a dependência cultural brasileira. (QUEIROZ, 1989).

Não havia, entretanto, um movimento político com uniformidade de ideais e tão somente uma diversidade de posições que correspondia aos conflitos entre os setores sociais cada vez mais diferenciados na estrutura brasileira. Esses conflitos tornavam a república oligárquica inviável e, somados à crise econômica mundial de 1929, iriam

desembocar na Revolução de 1930, com o início do ciclo de Vargas e de um novo período na vida política brasileira (RIBEIRO, 1972).

O movimento das mulheres em torno do direito ao voto e à participação política emerge, nesse contexto, como mais uma expressão da diversidade de posições no seio daquelas correntes progressistas do início de século. Identificada com essa luta política, a Engenheira Carmem Portinho foi a única, entre as oito *Cientistas do Brasil*, que militou pela causa feminista.

## 5.2 Pelas mulheres na ciência e na política

Carmem Portinho viveu e desafiou o seu tempo, ao enfrentar preconceitos tornando-se a terceira mulher a se formar em engenharia, em 1925, na Escola Politécnica da antiga Universidade do Brasil. Ela conta que escolheu a engenharia porque queria uma profissão lhe desse “independência financeira”, coisa que a Escola Belas Artes não lhe daria logo. Ainda assim, estudou Artes por dois anos: “o suficiente para a arte ficasse em mim”, conforme diz. O pai apoiou a escolha incomum da filha e quando questionado argumentava: “a menina só quer estudar” (SBPC, 1998, p. 654).

Carmem Portinho militou pelos direitos políticos e civis das mulheres, lutou contra a discriminação da mulher no trabalho e causou escândalo quando foi dar aulas no Colégio Pedro II, um internato para meninos: “O próprio ministro da justiça não se conformava de uma mulher estar dando aulas num internato de meninos e quis me tirar de lá. Mas ele não conseguiu e permaneci por mais de três anos até decidir pedir demissão”; conta ela (SBPC, 1998, p. 655).

Nas décadas de 1920 e 1930, eram poucas as mulheres que se formavam na universidade, mas esse número já começava a aumentar. Para incentivar e ajudar as mulheres que se formavam Carolina fundou, junto com a colega Berta Lutz, a União Universitária Feminina:

A associação foi fundada em 13 de janeiro de 1929, na minha casa, e de seu início participou também a Berta Lutz. Estavam presentes: Maria Esther Ramalho, Sylvia Vaccani, Natércia Silveira, Ormind Bastos, Luiza e Amélia Sapienza, além de outras mulheres que agora não recordo o nome. Nós tínhamos a seguinte estratégia: sempre que uma mulher passava no exame para a universidade — em medicina, direito, engenharia ou qualquer outra área — procurávamos por ela e lhe oferecíamos o “Chá das calouras”, aliciando-a para a associação. Quando uma mulher se formava, oferecíamos o “Chá da vitória”,

íamos buscar as mulheres uma por uma, de modo que isso se tornou muito conhecido. Nós nos dedicávamos muito e o feminismo era para nós uma luta muito importante. Chegamos a sobrevoar o Rio de Janeiro de avião, lançando panfletos em defesa do voto feminino. Isso no tempo em que nem aviões decentes existiam. Mas a União Universitária Feminina não foi a única associação que fundamos. Havia a Federação Brasileira para o Progresso Feminino, criada em 1919, que era muito mais forte. A Federação foi iniciativa da Berta Lutz que, em 1934, nos representou na Câmara, como deputada. Para a Federação Brasileira pelo Progresso Feminino atraímos a Maria Eugenia Celso, escritora; a Ana Amélia Carneiro de Mendonça, primeira mulher presidente da Casa do Estudante; a Maria Luiza Bittencourt, advogada brilhante; a Joana Lopez, médica famosa, e muitas outras. Mais tarde, em 1937, criamos também a Associação Brasileira de Engenheiras e Arquitetas (PORTINHO, Carmen; SBPC, 1998, p. 657).

O “movimento pelo voto feminino era muito conhecido” e Getúlio Vargas “aproveitou a reforma da lei eleitoral” para atender “às reivindicações feministas”, sendo a concessão do direito de voto às mulheres “um dos seus primeiros atos como ditador”. Com isso, “ele acabou ficando simpático a tudo quanto é mulher, principalmente às militantes”, relata a cientista (SBPC, 1998, p. 657).

### **5.3 Pela instrução dos trabalhadores**

A batalha de Carmem Portinho e outras admiráveis mulheres pelo acesso à ciência, à universidade e à política, é apenas uma entre as várias frentes de luta em que se enredaram os cientistas, até mesmo sem querer. O educador Paschoal Leme, signatário do famoso *Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova*, relata que com a Revolução de 1930 e o início do “Estado Novo”, sob o comando de Getúlio Vargas, ele foi acusado de “República Velha” e sofreu uma série de contestações e inquéritos, até ser preso em 1936, na superintendência de cursos de educação para adultos, em cujos programas se abordava a questão das classes sociais (SBPC, 1998, p. 256-258).

A ascensão do gaúcho Getúlio Vargas à presidência encontrou resistência em São Paulo, uma vez que submetia o Estado mais rico da Federação, pondo fim à tradicional “república do café com leite”. Com a Revolução Paulista de 1932 “as faculdades começaram a fazer batalhões acadêmicos” e o jornalista e sociólogo Azis Simão aderiu à luta reunindo os colegas para fundar com eles, em 1934, a Escola Proletária Noturna, gratuita e aberta a todo trabalhador sindicalizado. Ele conta que “a

sala estava sempre cheia” e que começou “a ensinar ciência para os operários através da estrutura do átomo, o que foi uma experiência realmente positiva”. A escola foi fechada em 1935: “Acredito que aderimos à causa do operário por uma questão de sentimento moral, de justiça”, explica Aziz (SBPC, 1998, p. 360-361).

A própria fundação da Universidade de São Paulo, em 1934, constitui uma resposta paulista à ascensão de Vargas, refletindo o desejo de instrumentar suas elites intelectuais para assumir os destinos do Estado mais rico da Federação. Bernhard Gross contando sobre sua visita, em 1935, à recém criada universidade, oportunidade em que visitou também a Light, empresa de energia, que era então dirigida por um professor da Escola de Engenharia da nova universidade, relata com espanto: “Tinha no seu escritório um cartaz dizendo: *‘Tudo por São Paulo, se for possível, com o Brasil. Se for necessário, contra o Brasil’*. Eu vinha da Alemanha (...), não havia lá ideias seccionistas (...) de modo que fiquei impressionado” (SBPC, 1998, p. 149).

#### **5.4 Pela humanização da medicina**

A médica e psiquiatra Nise da Silveira esteve presa por dezesseis meses durante o Estado Novo. “Consta-se que ela foi denunciada como comunista por uma enfermeira do Hospital Pineu, onde trabalhou por seis anos como médica residente (...) Na verdade nunca foi uma militante ativa” (SBPC, 1998, p. 206). Graciliano Ramos que a encontrou na prisão em 1936, descreve sua presença como “benfazeja” em seu livro *Memórias do Cárcere*.

Personalidade singular, a psiquiatra transformou a prisão em laboratório, dotando-se de novos instrumentos para avaliar a loucura e a normalidade (SBPC, 1998, p. 206). Autodidata nas suas pesquisas sobre o inconsciente, Nise lutou pela humanização da psiquiatria, denunciou o asilo e o exercício burocrático das profissões psiquiátricas, bradou contra uma medicina entregue às multinacionais farmacêuticas e contra a sociedade “que cultua tais deformidades” (SBPC, 1998, p. 203).

Na visão de Nise “a esquizofrenia não é propriamente uma doença”. Os “psiquiatras é que usam os óculos do patológico” vendo apenas doença, o que para ela “é a burrice exemplar da psiquiatria”. Faz uma violenta crítica à instituição psiquiátrica e à comunidade médica com suas doses brutais de psicotrópicos e afirma que “no esquizofrênico a sociedade vê a sua sombra no espelho, e por temer essa sombra é que quer isolá-lo” (SBPC, 1998, p. 207).

## **5.5 Por convicção ideológica e senso de dever**

Sociólogo e crítico literário, Antonio Cândido de Mello e Souza se confessa mau militante, por não ter “gosto pela política”. Mas ainda assim, participou do partido socialista, “por convicção ideológica e senso de dever”, conforme justifica. Foi “da executiva geral do Partido Socialista por dois mandatos” e “um dos diretores de seu jornal *Folha Socialista*”, além de “chefe de propaganda de rua em várias eleições. Também “dava cursos sobre marxismo para operários” e, “trabalhando “dia e noite”, chegou “a ser candidato a deputado estadual” (SBPC, 1998, p. 601).

O físico Francisco Magalhães Gomes havia assinado o Manifesto dos Mineiros, que era contrário à ditadura de Vargas e pedia eleições para a Presidência da República. Sobre o episódio, nos conta que “esse fato desencadeou uma verdadeira guerra de nervos” contra ele, “um negócio para desesperar qualquer um”. Em suas palavras: “Ameacei até ir aos Estados Unidos e contar na ONU o que era a política brasileira. Eu tinha que reagir porque esse pessoal se julgava dono do Brasil (...). Eram absolutamente insensíveis e não tinham a menor moral” (SBPC;1998:350).

O físico Mário Schenberg esteve preso por dois meses em 1947, após ser cassado do mandato de deputado com a proscrição do partido comunista, pelo qual havia sido eleito. Solto, continuou militando por um mundo melhor, conforme declara: “Em 1948, voltei à Europa para o Primeiro Congresso Mundial de Intelectuais pela Paz (...). Eu sempre fui um homem de posições políticas definidas. É um dever que a gente tem mesmo que se erre. Assim, acho que ajudamos mais as pessoas” (SBPC, 1998, p. 100).

## **5.6 Pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência**

O farmacologista Maurício Oscar da Rocha e Silva, um dos descobridores da bradicinina, “estava na Inglaterra quando recebeu as primeiras notícias do ataque que o então governador de São Paulo Adhemar de Barros desfechava contra a universidade e os institutos de pesquisa paulistas”. Os institutos Biológico e o Butantã em São Paulo progrediam firmemente e “e eram lugares onde a ciência se fazia em nível de excelência”, mas os melhores pesquisadores do Butantã haviam sido “demitidos ou tiveram que deixá-lo diante da nova filosofia que passou a reinar ali: ciência pura era coisa de desocupados e o instituto deveria concentrar suas atividades na produção de soros e vacinas”. Em decorrência desse episódio nasceu a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC, 1998, p. 723).

O golpe do governador Adhemar de Barros contra a universidade e os institutos de pesquisa paulistas despertou a ira de Rocha e Silva. Convencido da importância de associações como a Royal Society e a AAAC, cujo poder de influência havia presenciado em Londres e Nova York, ele decide lutar pela criação de uma sociedade em defesa da ciência no Brasil. Com o apoio de José Reis e Paulo Sawaya — os chamados cavaleiros andantes — conseguiu motivar inúmeros cientistas brasileiros em torno da idéia de uma sociedade com esse perfil. Os primeiros encontros de articulação aconteceram no Instituto Biológico. Pouco depois, um grupo já bem maior reunir-se-ia formalmente no antigo prédio da Associação Paulista de Medicina, na avenida Brigadeiro Luiz Antônio, para a assinatura da ata de fundação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, a SBPC. Corria o ano de 1948, época em que no laboratório do Biológico a bradicinina também estava nascendo. "Fiquei na fila de assinatura da ata atrás do Haity Moussatché, que usava um elegantíssimo terno branco", recorda-se Wilson Beraldo, o 29º a assinar a lista de 265 sócios fundadores. Em outubro de 1949 aconteceria em Campinas a primeira reunião anual da Sociedade, pouco depois do lançamento, em abril daquele ano, do primeiro número de *Ciência e Cultura*, a revista científica da SBPC, até hoje em circulação (SBPC, 1998, p. 727).

Dado a conjuntura que impeliu à sua constituição, compreende-se que a SBPC tenha se revestido, desde o início, de um forte caráter político. Entre outros objetivos constantes em sua ata de fundação<sup>2</sup>, encontramos: "(...) defender os interesses dos cientistas tendo em vista a obtenção do reconhecimento de seu trabalho, do respeito à sua pessoa, da sua liberdade de pesquisa, do direito aos meios necessários à realização de seu trabalho (...)" e ainda, (...) "bater-se pela remoção de impecilhos e incompreensões que entravam o progresso da ciência".

Ao intitular a primeira publicação oficial da SBPC, a *Revista Ciência e Cultura*, os cientistas fundadores apontam o seu eixo semântico principal. A articulação dos conceitos de ciência e cultura reflete e sintetiza as suas preocupações mais profundas: o Brasil está no centro de seu interesse intelectual. No editorial da primeira edição da revista, cujos fragmentos encontram-se citados no editorial da edição de número três, do volume sessenta e um, de 2009, lê-se: "(...) que sirva para difundir não só os conhecimentos que a ciência vai acumulando, mas também os dados relativos à projeção desses conhecimentos na sociedade", como também, "servir de aproximação dos

---

<sup>2</sup> O documento original encontra-se digitalizado e disponível na internet no site da SBPC em: <http://www.sbpcnet.org.br/site/a-sbpc/historico/arquivos/ata.pdf>. Acesso em 02/11/2017.

cientistas entre si, e destes com o público, entre todos desenvolvendo forte e indispensável sentimento de solidariedade e compreensão”.

A Sociedade parece manter a inspiração mais profunda do pensamento emancipador do início do século: uma aspiração de unidade na diversidade, o desejo conhecer o Brasil, sua sociedade e seu território, exercer o papel transformador, eliminar as ignorâncias e repudiar todo o traço de atraso e de importação cultural acrítica.

## **5.7 Contra interesses duvidosos sobre o Petróleo**

Em 1950 houve eleição e Fernando Lobo Carneiro, engenheiro internacionalmente reconhecido na área de estruturas, candidatou-se a deputado federal pelo Distrito Federal, na legenda do Partido Republicano Trabalhista, e foi eleito como suplente. “Quando a lei do petróleo começou a ser discutida, Roberto Morena pediu licença” e Lobo Carneiro passou a substituí-lo na condição de que “não representaria nenhum partido” e “trataria exclusivamente da questão do petróleo, que era do interesse de uma frente de diversos partidos” (SBPC, 1998, p. 506).

O debate sobre a exploração do petróleo havia se intensificado e o recém-criado Centro de Estudos em Defesa do Petróleo lutava em favor da tese nacionalista de exploração das jazidas pelo monopólio estatal, contra o projeto apresentado por Getúlio Vargas. A oposição ao projeto de Vargas na Câmara, todavia, não era uma unanimidade, a maioria dos deputados tinha pressa e era a favorável à concessão de arranjos políticos, mas Lobo Carneiro e outros poucos permaneciam irredutíveis. Sobre o episódio o cientista declara:

Fui deputado apenas durante o período de discussão da lei que criou a Petrobrás, em 1951. Getúlio Vargas enviara ao Congresso um projeto de lei dito ‘flexível’, que permitia as mais diversas alternativas, inclusive concessões de direito de exploração a empresas estrangeiras. O projeto foi sendo modificado e quando ficou pronto, o líder do governo na Câmara, Gustavo Capanema, que era muito meu amigo, disse: ‘o presidente acha que vocês estão todos com fantasia na cabeça porque o que ele quer é o mesmo que vocês querem’. Podia até ser, mas não foi bem isso que escreveu em seu projeto. Só houve um ponto de que Getúlio fazia questão fechada: a manutenção das concessões a duas refinarias particulares: a de Capuava, depois adquirida pela Petrobrás, e a de Manguinhos. O projeto, reformulado, foi então aprovado por unanimidade, só não recebendo o voto do integralista Raimundo Padilha. (SBPC, 1998, p. 506)

Alterado na Câmara e consagrando o monopólio estatal, o projeto foi depois aprovado no Senado e transformou-se na Lei nº 2.004, de 3 de outubro de 1953, que criou a Petrobras.

## **5.8 Pela salvação da natureza**

Pioneiro no movimento pela conservação da natureza o zoólogo José Cândido de Melo Carvalho influenciou na criação da legislação ambiental brasileira e preocupou-se com a salvação da Amazônia, “lugar de maior produtividade primária da Terra”. Em sua opinião, “se não formos capaz disso [salvar a Amazônia] haverá uma completa modificação nas condições ecológicas regionais” (SBPC, 1998, p. 110). Ele conta:

Criamos, em 1958, a Fundação Brasileira para Conservação da Natureza (...) Eu influenciei principalmente na lei de proteção à fauna e no fim da exportação de peles de animais silvestres. (...) Nas grandes obras (...) como a transamazônica, Itaipú e Tucuruí houve (...) estudos sobre o impacto ambiental mas feitos em laboratório, quase em segredo; insuficientes e sem nenhuma participação das populações locais” (SBPC, 1998, p. 111).

Otto Richard Gottlieb relata a tragédia do antigo no Instituto de Química Agrícola, onde ingressou em 1955, lugar “onde se fazia pesquisa química de alta qualidade, recebendo verbas e colaboradores internacionais” e onde “todos estavam interessados na análise química das plantas brasileiras”. Perplexo, expressa que até hoje lhe “parece incrível que o Instituto tenha sido extinto”, ainda que toda ciência brasileira tenha protestado (SBPC, 1998, p. 305). E lamenta, denunciando:

Até hoje sinto arrepio perante a insensatez de terem cortado as asas da pesquisa de produtos naturais no Brasil. Assistimos, pasmos e indefesos, à evasão de nosso material vegetal para os Estados Unidos, Alemanha, Japão e Suíça, países que não desconhecem que substâncias químicas vegetais, naturais ou sintetizadas, representam um negócio multibilionário. Imagine se o Brasil, em vez de anular um ramo florescente de investigação, tivesse investido nele, como fez a China. Aqui, a química de produtos naturais é hoje campo de treinamento de alunos de pós-graduação em busca de um título universitário (SBPC, 1998, p. 305).

Marta Vannucci, umas das maiores autoridades mundiais em mangues, trabalhou pela *Carta dos Manguezais* e influenciou na *Carta da Terra*, documentos redigidos na forma de carta estatuto, tal como a *Carta das Nações Unidas*. Nas palavras da oceanógrafa, “a pressão dos países desenvolvidos é muito forte” e “a situação está muito preocupante” com o Grupo dos Sete “querendo continuar com essa situação em que o Terceiro Mundo fica cada vez mais pobre, explorado, mais poluído, mais estragado.” (SBPC, 1998, p. 607).

## 5.9 Por um mundo menos desigual

Cesar Lattes foi à Itália receber em Trieste o prêmio da Academia de Ciência do Terceiro Mundo. O evento foi concentrado com a Primeira Reunião Internacional sobre o Papel da Mulher para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Terceiro Mundo e o físico brasileiro foi convidado a fazer o discurso inaugural quando disse: “Vou receber o prêmio da Academia de Ciência do Terceiro Mundo, mas a primeira coisa que vou perguntar é o que é esse tal de Terceiro Mundo já que para mim não há diferença” (SBPC, 1998, p. 646). Naquela ocasião, Lattes foi convidado pelo paquistanês Abdus Salam, para compor a mesa e sobre o episódio faz a seguinte declaração:

O Salam era o único de pele escura. O restante parecia tudo caucasiano, a maioria de origem germânica. Então falei sobre o meu trabalho (...) Mas o maior incômodo foi o fato de os negros estarem todos na plateia e a mesa, com exceção de Salam, ser composta por brancos. Quer dizer, você vê que o mundo não muda não é? (...) Quem inventou a palavra Terceiro Mundo se não me engano, foi Nehru. Não gosto dessa palavra, porque se sabe perfeitamente que nós, classe média, vivemos bem melhor que a maioria dos norte-americanos. (...). Então, o que é o Terceiro Mundo? Não é um Terceiro Mundo por questões, digamos, de incapacidade técnica. É incapacidade política. A África é diferente, são questões tribais, enquanto na Índia o problema é essencialmente religioso. Chamar tudo isso de Terceiro Mundo é um erro. Para mim só existe um mundo. (SBPC, 1998, p. 646).

Para Antônio Houaiss, “existe o preconceito de que o homem não pode viver sem guerra”, o que é uma “mentira”, porque “a guerra é uma instituição moderna, do neolítico para cá”. Segundo ele, “o homem, durante milhares de anos, sobreviveu em condições outras, sem guerra” e precisamos “nos compenetrar de que devemos ser

antiguerreiros. Criar a mentalidade coletiva para isso, uma mentalidade em que todos os militares tenham vergonha de ser militares” (SBPC, 1998, p. 237).

### **5.10 Contra a subordinação científica e tecnológica aos donos da ciência**

O panorama da física no Brasil, em 1946, abrangia “os trabalhos pioneiros de Bernhard Gross sobre física do estado sólido” e o trabalho de “Francisco Mendes de Oliveira Castro, matemático e físico-matemático que se interessava pelos problemas experimentais e seu tratamento matemático”. Havia “Joaquim Costa Ribeiro e seus assistentes; e Plínio Sussekind Rocha, homem de grande cultura, sobretudo filosófica, professor de mecânica celeste e mecânica racional”. Havia José Leite Lopes estudando “física teórica voltada para a física nuclear e a física de partículas”, campo em que “não havia nada no Rio de Janeiro”. E, em São Paulo, trabalhavam “a equipe de Mario Schenberg, que fazia física teórica” e Marcelo Damy de Souza Santos, “que comandava a física experimental” (SBPC, 1998, p. 134).

A explosão da bomba atômica havia causado no Brasil e em todo o mundo, uma grande repercussão. Os governos, na periferia do sistema capitalista, despertavam para os poderes e importância estratégica da ciência, ao mesmo tempo em que as disputas internacionais em torno dos “segredos atômicos”, obstaculizavam os interesses de trabalho dos físicos brasileiros. Esse é um contexto de inquietações para os cientistas do Brasil, sobretudo na física, e de muitas reflexões de cunho político na comunidade científica brasileira. Os físicos brasileiros dão testemunho dos acontecimentos que subverteram as regras do jogo de fazer ciência na arena científica internacional, expressando uma consciência crítica sobre esses desdobramentos históricos.

Marcello Damy de Sousa Santos (SBPC, 1998, p. 529) conta ter sido “testemunha de uma história muito interessante” em um seminário em Cambridge, em setembro de 1939. Otto Hahn havia apresentado “os resultados de seus trabalhos sobre fissão mostrando que deveria ser uma nova fonte de energia, e muito grande” e foi cogitado que “aquilo poderia produzir um super explosivo”. Mas, “curiosamente, Niels Bohr, apoiado pelos ingleses, tentou provar que isso não podia funcionar”. Por fim, “todos se convenceram de que fazer uma bomba com aquilo não fazia sentido”. Porém, “anos depois, quando se pode estudar a história do Projeto Manhattan”, ficou claro que “quando Otto Hahn esteve lá, G.P. Thomson e alguns ingleses presentes à reunião já sabiam que era possível, estavam trabalhando no assunto, mas precisavam desencorajar os alemães”.

A fusão do urânio tinha sido “realizada pela primeira vez na Alemanha” e essas pesquisas “chamaram a atenção dos físicos, porque nunca se tinha visto a possibilidade de liberação tão fantástica de energia”. O trabalho de construção da bomba “foi desenvolvido nos Estados Unidos com a participação de eminentes físicos europeus” e norte-americanos e como desdobramento de sua explosão pondo fim à segunda guerra, reproduziu-se num plano mais geral, o clima de secretismo em que decorreu o seminário de 1939 (SBPC, 1998, p. 130).

Os Estados Unidos tinham a bomba e queriam guardar os chamados “segredos atômicos”, isso gerava grande tensão no mundo. O físico Guido Beck (SBPC, 1998, p. 30) conta que “Bohr ficou muito preocupado” porque “acreditava que o segredo não podia ser mantido por muito tempo e que os russos também tinham a capacidade de fazer a bomba”, pelo que, “sugeriu aos americanos e ingleses que divulgassem logo os segredos”, estabelecendo “um sistema de colaboração internacional para o uso pacífico da energia nuclear”. Mas, “a proposta foi rejeitada pelos americanos e por Churchil, que tratou Bohr muito mal” resultando que, “de fato, a tensão mundial aumentou”.

Condenando o secretismo norte americano, o físico José Leite Lopes (SBPC, 1998, p. 132) denuncia a sabotagem às primeiras iniciativas brasileiras no campo das pesquisas com energia nuclear, relatando que procurou “comprar na França e Alemanha equipamentos que, instalados no Brasil, permitiriam o desenvolvimento de um programa de energia atômica”, porém “esses equipamentos não vieram porque os Estados Unidos vetaram”. Somente quando perceberam que “os pequenos países avançados estavam descobrindo os chamados segredos atômicos”, é que concordaram “em promover uma grande conferência internacional em que os segredos seriam revelados”. Essa conferência marcou época. “Havia uma equipe de secretários científicos para coordená-la e conduzir os trabalhos” e Leite Lopes foi um deles. Voltou ao Brasil “convencido de que o país devia realmente levar à frente um programa de utilização pacífica de energia nuclear, um programa importante do ponto de vista energético e do desenvolvimento científico e tecnológico”.

Após a realização da conferência e a abertura dos segredos, criou-se no Brasil, a Comissão Nacional de Energia Atômica, considerando a importância, “do ponto de vista energético e do desenvolvimento científico e tecnológico”, de se levar adiante um “programa de utilização pacífica da energia nuclear”. O físico Marcelo Damy, que passou a integrá-la, conta que “ao estudar o problema da exportação e importação de minérios”, a Comissão tomou conhecimento do que se chamou “o escândalo da monazita”. Um

“acordo secreto pelo qual o Brasil se comprometia a exportar 70 mil toneladas de monazita, facultando aos Estados Unidos o pagamento com sobras de trigo”. Considerando “o preço incrivelmente baixo” e o “valor incalculável” das “terras raras e urânio” contidos na monazita, “a Comissão pediu a expedição de um decreto proibindo a exportação de minério nuclear no Brasil e o rompimento do acordo”, o que gerou ameaças, mas, “a exportação foi proibida”. Em represália, “durante alguns anos não se podia importar coisas como óleo para bomba de vácuo, medidores de vácuo, qualquer matéria que contivesse rádio, irídio, disprósio e outros materiais utilizados como detectores de neutrões” (SBPC, 1998, p. 527).

Damy (SBPC, 1998, p. 529) também denuncia as manobras políticas “para impedir que os outros países ingressassem também na concorrência internacional”, contando que “de maneira hábil”, os Estados Unidos “reuniram os países produtores de urânio, com exceção da Índia, e formaram um grupo, para desencorajar qualquer país a utilizar meios autônomos para desenvolver a energia atômica para fins pacíficos”. De acordo com ele, com o objetivo de “impedir o esforço civil e pacífico”, usam “o pretexto de que essa tecnologia é a mesma para fins militares”, quando “na realidade ela cura câncer, promove grandes progressos na medicina, na indústria e na física”. “Em sua avaliação, “a ideia é manter o país subdesenvolvido, um mero fornecedor de matéria-prima”. Desaprovando o acordo entre o Brasil e Alemanha, em 1975, para importação de pacotes tecnológicos, porque implicava “importar tecnologia do exterior por preço absurdo”, argumentava que “como a coisa foi planejada, Brasil teria o seu parque industrial subordinado ao país fornecedor de combustível”.

O físico José Leite Lopes (SBPC, 1998, p. 132-133) também avalia criticamente às políticas relativas à energia atômica que, no seu entendimento, foram formuladas contra os *interesses nacionais*, limitando-se “à assinatura de acordos com países estrangeiros, principalmente os Estados Unidos, para importação de reatores, de equipamentos já prontos”. Na sua perspectiva “deveria haver um grande laboratório nacional com alguns reatores, para se trabalhar de início com grande concentração de físicos, matemáticos, químicos, biólogos, metalurgistas, enfim, todos os cientistas e técnicos necessários”, formando gente para, aos poucos, darem alguma “contribuição ao Brasil”. Mas, “isso não foi aprovado” e “fez-se um acordo enorme com a Alemanha, envolvendo a compra de equipamentos caríssimos”. Conforme ele avalia, “o Brasil perdeu vinte anos de trabalho e desenvolvimento”.

## 5.11 Contra as patentes e o monopólio do conhecimento

De acordo com Damy, “antes da Segunda Guerra havia uma liberdade total de intercâmbio científico e o cientista trabalhava em descobertas novas, fazendo ciência pela ciência”. Mas, “isso mudou depois de 1945, porque a Segunda Guerra, ganha basicamente pelos físicos, demonstrou que a pesquisa pura pode ter uma série de consequências de interesse industrial”. Como consequência “surgiu o hábito das patentes, hoje incluído nos contratos dos órgãos de financiamentos nacionais e internacionais”, o que – na avaliação do físico – “desvirtuou completamente a pesquisa na física e em outras ciências.” (SBPC; 1988:525).

A conjuntura internacional que se estabeleceu, de mudança forte nas condições sociais e institucionais de investigação, o secretismo, o hábito de patentes e a grande aproximação entre a universidade e indústria criaram, na avaliação dos cientistas, um embaraço preocupante para a ciência que se faz nos países em desenvolvimento. O químico Isaías Raw (SBPC, 1998, p. 223) expressa a inquietação de que “a associação universidade/indústria está muito adiantada nos Estados Unidos como na Inglaterra”, afirmando que “a ligação estreita entre a universidade e a indústria vai fechar-nos as portas de muitos laboratórios”.

Para o geneticista Warwick Estêvão Kerr (SBPC, 1998, p. 14), uma medida que o Brasil deveria tomar imediatamente, seria não efetuar mais o pagamento de patentes, saindo “do acordo internacional para podermos copiar os inventos sem o pagamento de royalties, como é feito no Japão. Pelo menos por dez anos poderíamos copiar e traduzir os livros que quiséssemos, sem pagar coisa nenhuma”. Para ele, “não seria uma medida antiética porque iria salvar da miséria os cérebros que estão se degenerando”, uma vez que “muitas das descobertas foram fechadas às outras partes do mundo por grandes companhias, num controle artificial da produção científica”. Segundo Kerr, o país deveria reservar pelo menos “3% de seu produto interno bruto para pesquisa” e manter “uma política nacionalista” com a “nacionalização das indústrias” e a “nacionalização dos cérebros”, sendo precioso que as empresas façam suas pesquisas no país, “com pessoal especializado nosso” (SBPC, 1998, p. 12).

Para o químico Alberto Luiz Galvão Coimbra (SBPC, 1998, p. 300) “é fundamental sermos mais nacionalistas”, uma vez que “a dependência tecnológica frustra cientistas e técnicos no Brasil, porque eles não são chamados a participar de atividades criativas”. Em sua perspectiva, o “verdadeiro desenvolvimento industrial só será

alcançado no Brasil se o país for capaz de produzir um saber fazer próprio, ainda que considerado antieconômico”, porque o “êxito obtido a partir da importação de pacotes prontos de tecnologia é ilusório”. Ele acredita que “somente num país livre da necessidade compulsória de importações, o esforço baseado no trabalho coletivo de um povo motivado propiciará a criação de uma tecnologia nacional capaz de satisfazer o tipo de desenvolvimento social escolhido”.

O biólogo Hermann Lent (SBPC, 1998, p. 497) considera um erro falar que “as empresas devem financiar a tecnologia”, porque “as empresas multinacionais importam tecnologia de suas sedes e não tem interesse em fazer suas pesquisas no Brasil”.

Como grande parte da economia dos países do terceiro mundo “está nas mãos de multinacionais e continuará assim por muito tempo” – afirma o físico Juan José Guiambiagi (SBPC, 1998, p. 381) – “só é possível tornar a ciência desses países estável se se propiciar a demanda pela criação do *know-how*”, uma vez que “pagar patentes sem se preocupar com a geração de *know-how* é suicida”.

O biólogo José Ribeiro do Valle insiste que “não adianta falar mal das multinacionais”, sendo preciso “ter condições de fazer frente a elas, desenvolver nossa indústria e criar condições de trabalho”. No seu raciocínio, se “não pudermos apagar o fogo em nossa própria casa, com nossa própria água, não adianta pedir balde de água para o vizinho” (SBPC, 1998, p. 249). Para ele “o brasileiro deve frequentar cursos e laboratórios no exterior, ver outros países, outras condições e tentar copiar aquilo que nos interessar” (SBPC, 1998, p. 250).

O químico Ricardo Ferreira (SBPC, 1998, p. 289) não acredita “no sucesso do capitalismo no Brasil”, afirmando que “o capitalismo deu certo em meia dúzia de países que foram aos poucos dominando o resto do mundo”. Para ele, a manutenção de “uma tradição científica de bom nível”, concorre “para uma independência nacional”. Mas que “no sistema atual, se você obtém uma patente, no fundo está beneficiando uma multinacional”

O biólogo Paulo Emílio Vanzolini julga “importante que se faça pesquisa no Brasil, não pela pesquisa ou para competir, mas para elevar o nível do profissional”. Em sua visão, “dizer que está aquém é um julgamento americano, mercantilista” (SBPC, 1998, p. 675).

Outro biólogo, Luiz Fernando Gouveia Labouriau, tem ainda em conta que, “a pesquisa no Brasil progride, mas esse progresso caminha paralelamente ao esclarecimento do país” (SBPC, 1998, p. 340).

Para o filólogo Antônio Houaiss o problema do país não é científico ou tecnológico, “o problema é que o Brasil não foi descoberto para ter um mercado interno, foi descoberto para ser fornecedor de matéria-prima” e “de 1500 até hoje, não alteramos o mecanismo”. Para ele a situação é “caricatural, mas é verdade.” (SBPC, 1998, p. 238).

### **5.12 Pela colaboração continental**

O argentino Juan José Giambiagi foi um trabalhador da integração latino-americana no campo da física, desde que assumiu em 1985, a direção do Centro Latino Americano de Física (CLAFT), no Rio de Janeiro. Encarou o fato de um argentino dirigir o CLAFIT “com o apoio do governo brasileiro”, como uma “prova” de que realmente havia “um espírito continental” e procurou desenvolver “projetos específicos, em que grupos de países diferentes” podiam “juntar-se para resolver um problema de interesse comum” (SBPC, 1998, p. 379). Destacava que era “preciso convencer os jovens latino-americanos a se doutorarem no próprio continente”, em assuntos que podiam “resolver problemas regionais críticos” (SBPC, 1998, p. 371).

Giambiagi relata um ataque sofrido pela ciência argentina, em 1966, como motivação de sua vinda para o Brasil. Argentina e Brasil concentravam juntos “70% da comunidade científica latino-americana” e o México e o Chile despontavam como parceiros importantes (SBPC, 1998, p. 377). Mas, “numa noite foi destruído tudo o que tinha levado mais de dez anos para ser feito” (SBPC, 1998, p. 375). História análoga ocorreu no Brasil, como logo veremos. Segue o relato:

Houve um ataque violento e os professores reagiram com um pedido maciço de demissão, aceito sem uma negociação séria. Não houve por parte do governo nenhum interesse em estudar o problema e tentar compreender que as coisas tinham melhorado muito. Em física eram cem professores; noventa e cinco foram embora. O mesmo se deu na físico-química. (...). Foi um vazio geral (...). Naquele momento cerca de duzentos físicos deixaram a Argentina; uma proporção muito grande em relação ao que era o capital científico do país. A grande maioria não voltou mais. Os outros 20% se espalharam pela América Latina. (...). Eu fui, em 1968, para a Universidade de São Paulo (...) Temos muitas esperanças nas perspectivas dessa colaboração continental. Na América Latina, cada país, isoladamente, não tem tamanho crítico para lançar-se. Mas juntos poderiam mover-se com certa autonomia, seja no campo da ciência pura, seja no das realizações tecnológicas. A comunidade científica latino-americana deveria concentrar-se um pouco mais em si mesma. Nesse sentido é importante

incentivar seus pesquisadores a se doutorar no próprio Continente. (SBPC, 1998, p. 375-378).

O físico tinha ideias bastante claras sobre o que considerava ser o papel e o caminho para a sua disciplina no âmbito de uma colaboração continental, conforme explica:

A América Latina apesar de ser uma região agrícola, desenvolveu pouco a ciência de solo. O Brasil talvez esteja à frente dos demais (...). É preciso desenvolver programas conjuntos nessa área, em que os físicos têm muito a colaborar (...). Os físicos tem se preocupado com tal questão e vão se convencendo de que não é uma prostituição profissional atacar problemas de grande alcance social. Nos últimos anos, a colaboração entre Brasil e Argentina aumentou 500% e deve aumentar ainda mais (...). Mas isso é um germe que tem de ser multiplicado por cem nos próximos anos (...). As ciências do espaço são muito importantes e uma colaboração entre países latino-americanos nessa área é totalmente indispensável. Colocar um satélite em órbita é caríssimo, custa milhares de dólares, e é um projeto que deve ser compartilhado (SBPC, 1998, p. 379-.384)

### **5.13 Pela liberdade da ciência e de ser cientista na periferia**

Com o fim da segunda guerra e a vitória e soerguimento dos Estados Unidos como potência hegemônica, é imposta a derrocada de Getúlio Vargas, que apesar de aliado, exigia demasiadas concessões com a sua política nacionalista. Desencadeia-se então, no Brasil, uma crise institucional, com suas síndromes na esfera política expressas numa sucessão de golpes, contra golpes, um suicídio, uma renúncia e uma deposição a demonstrarem a obsolescência do regime político (RIBEIRO, 1972). Em 1964, um movimento político militar, ligado aos mesmos ideais que derrubaram Vargas, assume o poder e estabelece uma ditadura que duraria vinte e um anos.

O período de ditadura militar no Brasil expressa-se, nos depoimentos dos cientistas, como um dos momentos mais dramáticos da história da ciência no país. A recuperação de suas declarações sobre o episódio é um exercício oportuno neste momento crítico em que, mais uma vez, se abatem sobre a sociedade e as instituições científicas, as sombras do atraso e da imobilidade que os países dominantes querem que exista nas estruturas da sociedade brasileira. Suas vozes, organizadas a seguir, devem ser tomadas como advertência, que a comunidade científica do Brasil atual deve ter em grave

consideração, tal como seus exemplos de luta, porque o conhecimento comporta sempre um grau correspondente de responsabilidade.

Alguns cientistas se jogaram à frente, todavia, mesmo os mais revestidos do puro espírito científico não foram poupados, já que incomodavam apenas por existir. Muitos foram presos, demitidos de suas funções, tiveram seus direitos políticos cassados, responderam a inquéritos humilhantes, foram aposentados compulsoriamente, exilados ou obrigados a emigrar. Fazer e ensinar ciência na periferia do capitalismo pode ser perigoso, porque o próprio conhecimento em si mesmo assume, nesse contexto, um caráter de subversão. Chamemos às falas as nossas testemunhas.

O sociólogo Florestan Fernandes conta que toda a “atividade intelectual e política se voltava para determinados fins”, que se ligavam “à possibilidade de uma revolução democrática na sociedade brasileira”. Julgava ser impossível “a ciência crescer numa sociedade tolhida, numa sociedade tradicionalista e de horizonte fechado”, sendo “preciso conquistar o espaço histórico para o desenvolvimento da ciência”. Seu depoimento é dramático:

Eu me joguei à frente, aproveitando as correntes políticas, às vezes até antagônicas, que combatiam a ditadura. Então foi a ditadura que me desafiou, e aí eu verifiquei que não havia sentido ficar defendendo uma universidade perfeita, uma ciência avançada, independente, dentro de uma sociedade em que tudo é precário. De uma hora para outra, tudo termina, e termina de maneira abrupta, despótica. Os atrasos de vários grupos dominantes na sociedade brasileira se abatem sobre as instituições, sobre os movimentos operários, intelectuais, estudantis (...). Então, a minha reação foi de raiva, de um homem impotente que quer polarizar a sua força para além dos limites da pessoa. Isso acabou me custando muito caro, mas o fato é que o militante foi posto em primeiro plano (SBPC, 1998, p. 69-70).

O filólogo Antônio Houaiss conta que quando “veio a revolução de 1964”, ele e os colegas foram “cassados na terceira lista” (SBPC, 1998, p. 231). O economista Celso Furtado que trabalhava na SUDENE permaneceu “até abril de 1964”, quando teve seus “direitos políticos cassados” (SBPC, 1998, p. 43). O físico Francisco Magalhães Gomes explica que a ditadura não teve a oportunidade de lhe cassar, porque “antes que isso acontecesse”, fez “um telegrama ao presidente” pedindo exoneração de suas funções como membro da Comissão Nacional de Energia Nuclear. Em suas palavras: “Tive que sair, mas saí por gosto”. (SBPC, 1998, p. 350-351).

O químico Ricardo Ferreira, que se encontrava nos Estados Unidos, relata que viu “logo que não dava para voltar”. Escreveu “dizendo que não vinha” e ficou naquele país durante três anos. “Supondo que a repressão tinha diminuído”, retornou ao Brasil em janeiro de 1966. Mas, “depois de permanecer dois meses aqui”, começou “a perceber o endurecimento da situação” e saiu “novamente do Brasil, dessa vez como emigrante. (SBPC, 1998, p. 286).

A matemática Maria da Conceição Tavares conta que os cientistas eram todos progressistas, “razão pela qual quando veio o AI5, queimaram todos e quase nos arreentaram a ciência”. Explica que escapou por “milagre”, mas “muita gente foi expurgada” e “na escola de economia o diretório inteiro foi decepado” (SBPC, 1998, p. 162). Segundo ela, “entre 1973 e 1979 é período de ditadura e de luta política, no qual a gente depende de coisas como a SBPC, que já tinha incorporado as ciências humanas. A campanha da SBPC, a dos advogados, a da igreja, todo o mundo sabe” (SBPC, 1998, p. 166).

O físico José Leite Lopes (SBPC, 1998, p. 137) narra que, com o golpe de 1964, “em todas as universidades foram instaladas comissões de inquérito policial-militar”, havendo “perseguições e um profundo mal estar”. Em 1966, “alguns professores da Universidade de Brasília foram expulsos e, então, mais de cem pediram demissão e se afastaram. Houve uma tentativa de restauração que terminou “com o Ato Institucional nº 5, o famoso AI5”. Segundo Leite Lopes, “os professores foram afastados compulsoriamente, centenas”, e também ele foi atingido por esse ato. Em suas palavras, “a universidade foi destruída por intervenção militar”.

Alberto Carvalho e Silva (SBPC, 1998, p. 273-276), fisiologista, fala sobre sua cassação em 1969, explicando que “uma das alegações” era de que quando era diretor científico da FAPESP, a Fundação e Amparo à Pesquisa de São Paulo, “teria aprovado muitas bolsas e auxílios para comunistas”. Diz que nunca imaginou “ter que procurar emprego depois dos 50 anos”. Conta que “o Luiz Hildebrando e o Thomas Maak estavam presos, Michel Rabinovitch fora para o exterior, Luiz Rey já estava na África”, que “a dispersão havia começado”, que “em 1969 não houve inquérito” e “nunca soube” de que foi acusado. “Simplesmente, uma comissão de quatro professores da USP divulgou uma lista, apontando mais de 55 nomes. Nunca se deu a menor explicação”. (SBPC, 1998, p. 273-276).

O químico Otto Richard Gottlieb (SBPC, 1998, p. 307-308) conta que a Universidade de Brasília (UnB) “estava sob ocupação militar e as reuniões tinham sido proibidas”. Em certa ocasião crítica, ele informou que “não entraria em greve”, que “trabalhava porque gostava” e se a universidade não lhe desse condições, “iria para outro lugar”. Porém, “no dia seguinte, em questão de minutos, praticamente todos os professores do Instituto de Ciências Exatas pediram demissão”, o que em sua opinião, “demonstra o idealismo da categoria no Brasil”. Ninguém ignorava, segundo ele, “que essa atitude de protesto poderia comprometer” a “readmissão por outras instituições oficiais, o que não aconteceu”. Mas, “pensando além dos benefícios próprios”, ele diz: “deixamos para trás o mais satisfatório, descontraído e construtivo ambiente profissional que já encontrei”.

O matemático Leopoldo Nachbin era coordenador do Instituto de Matemática da Universidade de Brasília (UnB) “a convite de seu primeiro reitor, Darcy Ribeiro”. Ele conta que com o golpe militar de 1964, muitos de seus amigos na universidade pediram demissão, mas ele decidiu continuar e seus amigos “compreenderam”. Ele “não estava apoiando o governo militar, mas sim procurando preservar a obra de Darcy Ribeiro” (SBPC, 1998, p. 469).

Luiz Gouvêa Labouriau, biólogo com atuação em fisiologia vegetal, deixou a Universidade de Brasília em 1973, porque a universidade já não oferecia condições para a realização o seu trabalho. Segundo ele, “tensões políticas e decisões arbitrárias criavam um ambiente muito instável, pouco propício a um esforço que exigia continuidade”. Acabou sofrendo uma perseguição que chamou de “completamente míope”, em que, “aos poucos foram sendo retiradas” as suas “condições de trabalho”, o seu “laboratório foi sendo esvaziado” e sua “vida no Brasil tornou-se inviável”. Conta que buscou “trabalho em várias Instituições do país” e de todas elas obteve “respostas polidas e evasivas, nada além disso”. Mas, que sentia-se “honrado de estar na lista negra”. Ele “tinha tido uma participação muito grande na denúncia do acordo do Brasil com os Estados Unidos para a exploração de minerais radioativos”, foi “um dos doze signatários sul-americanos do manifesto de Linus Paling contra experiência com bombas atômicas” e colaborou, “ativamente no planejamento da UnB”. Com “todo esse passado”, ele acredita que passou a ser “visto como uma pessoa indesejável” (SBPC, 1998, p. 338).

Paulo Emilio Vanzolini conta que nunca teve interesse pela política, mas passou os anos dos militares brigando com eles, principalmente com a Marinha: “Volta e meia a Marinha me prendia, quer dizer, prendia meu barco [de pesquisa]” (SBPC, 1998, p. 671).

Zilton Andrade, médico patologista baiano, pioneiro nas pesquisas de males endêmicos no Brasil, relata que teve “um laboratório vasculhado” (SBPC, 1998, p. 711).

Amilcar Vianna Martins, pioneiro em certas áreas da pesquisa biomédica, foi aposentado compulsoriamente pelo AI5, em 1969, quando foi obrigado a deixar de trabalhar no Brasil. Conforme conta, “no auge do período repressivo houve uma invasão da Faculdade de Medicina” e ele acabou preso, sendo uma “enorme injustiça”, uma vez que “não tinha nenhuma atuação, não era militante”. Ele trabalhava “com doenças que afetavam principalmente a camada mais pobre da população” e “tinha uma nítida tendência à esquerda”. Mas, argumenta: “Eles se equivocaram ao pensar que eu usaria o meu prestígio de homem de ciência para aliciar estudantes” (SBPC, 1998, p. 419-423).

Sobre o período da ditadura militar o físico Marcelo Damy de Souza Santos, declara: “Vivíamos uma época de repressão e nada era mais fácil do que cassar um professor, como ocorreu na USP, para vergonha da vida universitária brasileira” (SBPC, 1998, p. 528).

A engenheira Carmem Portinho que criou e dirigiu a Escola Superior de Desenho Industrial relata que evitava se “envolver diretamente porque era preciso manter a Escola e defender os alunos”. Ela conta que “não podia impedir que os alunos fossem presos e exilados como alguns foram, mas podia ajudá-los”, funcionando “como uma certa retaguarda impedindo a polícia de entrar na Escola”. E desabafa: “nesse tempo, corri muito risco, mas me salvei. (SBPC, 1998, p. 660)

José Moura Gonçalves, um dos precursores da moderna bioquímica brasileira lamenta: “Quem não se lembra da crise universitária nos primeiros meses de 1964? Quanta incompreensão das autoridades! Quanta energia dispendida desnecessariamente! Não quero me lembrar desse período; quero apenas repudiá-lo”. Para ele, “ainda estamos doentes e distantes da convalescença plena”, porque “houve muita arbitrariedade, tanto na primeira fase do golpe, em 1964, quanto na segunda, 1968, em que vigorou o AI5” (SBPC, 1998, p. 392-393).

Herman Lent, “defensor incansável da criação do Ministério da Ciência e do tempo integral para pesquisa e o ensino dentro da universidade”, sobre o período de ditadura faz um comovente relato:

Sempre fez parte de nós um espírito de luta. (...). Não concordávamos com os desmandos de Rocha Lagoa [indicado pelo governo militar para dirigir o Instituto Manguinhos] e repelíamos publicamente suas acusações, protestando, junto a instituições científicas, órgãos de assessoramento e de informação, contra a discriminação que sofriamos. Logo fomos apelidados de ‘subversivos’, respondemos a inquéritos humilhantes e desprimorosos que nos obrigaram a desmascarar acusadores, e fomos previamente eliminados dos conselhos e direções técnicas, perdendo a oportunidade de formar jovens pesquisadores. Fomos objetivamente apontados com desconfiança propositadamente estabelecida e que nunca chegou a ser confirmada. (...). Dez dos cientistas mais importantes da instituição teriam os seus direitos cassados por dez anos, estariam sumariamente aposentados e obrigados a abandonar seus locais de trabalho, impedidos de exercer a profissão e de ensinar ou pesquisar em qualquer centro científico do país (...). Havia quem ficasse nauseado só de passar na Avenida Brasil. Tal era a lástima que se tinha pelo que aconteceu conosco. (SBPC, 1998, p. 494).

Durante o regime militar, o casal de médicos parasitologistas Leônidas Deane e Maria vom Paumgartten Deane também deixou o Brasil, interrompendo os projetos em que trabalhavam, e Maria Deane nos adverte com gravidade: “Não podemos deixar que estas circunstâncias se repitam” (SBPC, 1998, p. 192).

Assinalamos que o tema das perseguições políticas aos cientistas aparece em mais da metade dos depoimentos e como um ponto em comum nas trajetórias de vida. Além das arbitrariedades no Brasil, desde a era de Vargas até o regime militar, são mencionados ainda, instabilidades na Checoslováquia, suspeitas à presença de estrangeiros durante o governo Stalin, na Rússia, as perseguições políticas e raciais na Europa durante as duas grandes guerras, e um golpe militar na Argentina. Em todas estas circunstâncias, interromperam-se pesquisas e processos de aprendizagem.

Observamos ainda, que os *Cientistas do Brasil* mantiveram uma relação amplíssima com as comunidades científicas internacionais e com a cultura de outros países, em todas as partes do mundo. Viveram, pesquisaram, aprenderam ou ensinaram na Índia, Japão, Austrália, Israel, Rússia e em vários países da África, da Europa, da América do Sul, Central e do Norte, sendo que esses relacionamentos foram mais intensos com países da Europa, América do Sul e com os Estados Unidos da América, e que, não poucas vezes, as perseguições políticas concorreram para esse intercâmbio.

É no espaço político, econômico e cultural de uma sociedade impedida de experimentar as transformações estruturais correspondentes ao saber e tecnologia de seu tempo, que os discursos circulam e adquirem significado. O desafio com que a comunidade científica se depara, em seus próprios termos, não é competir com a ciência que se faz no resto do mundo ou introduzir inovações, conferindo eficácia ao sistema econômico. Mas promover, com o desenvolvimento de uma tecnologia nacional e com um saber fazer próprio, através de uma estrutura política que aproveite os recursos nacionais, a superação do carácter ancilar e espoliativo do sistema atual. É preciso construir a sociedade verdadeiramente democrática e a comunidade científica entende que tem um papel nesse processo, como explicita Maria da Conceição Tavares:

Agora é preciso me recolher outra vez, refletir, conversar com meus pares, tentar a coisa interdisciplinar, pensar junto, porque se não fizer isso a gente não terá proposta alguma. E as propostas saem dos intelectuais – não adianta dizer que não – do contrário cheiram a mofo e o povo fica sem referências (...). ‘Ah’, dirão, ‘o caminho se faz caminhando’. O povo faz o caminho caminhando. Os intelectuais fazem no sentido inverso, pensam para frente, porque, se não for assim, não tem caminho (SBPC, 1998, p. 169).

#### **5.14 Leituras do campo**

Eis uma descrição densa do que se verificou como expressão da movimentação política dos cientistas, com o que, resta demonstrado o carácter indissociável da ciência e da política, na realidade brasileira. A luta pelo acesso a ciência, pela alfabetização dos trabalhadores, pela humanização da medicina, pela proteção ao petróleo, pela cooperação continental, pela conservação da natureza, a batalha contra a subordinação científica e tecnológica aos centros imperialistas de poder, contra as forças imobilizadoras do atraso, o exercício de cargos políticos, a militância partidária, a adesão às causas operárias, a defesa dos espaços de fazer ciência, a própria criação da SBPC, somam-se como evidências de uma postura política engajada que os cientistas cultivaram por imperativo do contexto e que justificaram por convicção ideológica, senso de dever ou pelo sentimento moral e de justiça.

Esta postura de participação política constitui uma característica da comunidade científica e é expressa, muito simplesmente, pelo biólogo Hermann Lent quando diz: “Sempre fez parte de nós o espírito de luta” (SBPC, 1998, p. 494). Ou pelo geomorfologista Aziz Nacib Ab’Saber quando declara, admitindo culpa: “Confesso que

custei muito a usar meus conhecimentos científicos como instrumento de pressão política em favor de posturas melhores para meu país e sua gente” (SBPC, 1998, p. 545).

Além da militância política em várias frentes e das perseguições sofridas na prática de suas atividades, a comunidade científica questiona a ordem social vigente, com um acúmulo de críticas e denúncias da evasão do material vegetal brasileiro para países que não desconhecem que as substâncias químicas representam um negócio milionário; de uma psiquiatria asilar entregue às mãos de multinacionais farmacêuticas; de acordos comerciais desvantajosos de importação de pacotes tecnológicos; da exportação de minérios brasileiros a preço vil; de embargos comerciais que minam o esforço científico brasileiro; da precariedade do sistema de ensino nacional; do pagamento de patentes sem a geração de *know-how*, etc.

Essas formulações não aparecem como simples colocações genéricas e dispersas, mas como ações conscientemente políticas, no sentido de tentar aliar conhecimento, participação e mudança. Contêm a consciência do lugar de onde os cientistas vêm e interpretam o mundo e essa consciência tem um papel nas visões que formam sobre para o que é que o conhecimento serve, no fornecimento das motivações para procurá-lo e nas formas sobre como trabalhar conjuntamente nesse processo.

A consciência sempre presente do *lugar* de onde se vê e interpreta o mundo, não orienta apenas a prática política, mas também a busca científica do que ora se chamou de “visão do todo social” (SBPC, 1998, p. 44), ora de “visão integrada do mundo físico e ecológico” (SBPC, 1998, p. 543), demonstrando que persiste, apesar de tudo, como inspiração mais profunda da comunidade científica, a ideia de um projeto nacional, como civilização que integre em si mais humanidades e que conviva em harmonia com a natureza tropical, cuja riqueza e diversidade precisam ser conhecidas e preservadas.

O projeto de *civilização brasileira* que o conhecimento autônomo ousa sonhar, todavia, afronta um destino servil na ordem planetária, à qualquer outra civilização, convertendo-se automaticamente, em face das forças predadoras do atraso, em ato político de subversão. E sendo assim, o conhecimento é também um saber sobre as condições de possibilidade da ação humana projetada no mundo a partir de um espaço-tempo local, comportando sempre a dimensão política. Nesse sentido, aproxima-se do paradigma emergente de Sousa Santos, com distância abissal das visões despolitizadas e neutras herdadas da tradição positivista, que nada explicam sobre o papel da ciência e sobre o caráter da atividade científica na realidade brasileira, sempre em face da sanha cobiçosa das forças hegemônicas internacionais.

## 6 EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: UM MODO ABERTO E INTERATIVO DE TRANSMISSÃO DO CONHECIMENTO

Essa sessão organiza, descreve e interpreta os atos de fala na grade de análise *Transmissão do Conhecimento*, que compreende a dimensão pedagógica, as referências sobre a educação científica e os modos de transmitir o conhecimento.

A universidade brasileira emerge como um dos temas principais, em torno qual se organizam muitas falas, servindo como um fio condutor que nos introduz e guia. Aparece uma crítica que incide sobre seu ritmo cada vez mais frenético, sem pausa nem repouso, tornando-se só carreira. Para os cientistas, a pressa é uma porta aberta para o falecimento da vida acadêmica saudável e produtiva, porque o conhecimento precisa de tempo para amadurecer.

Há momentos em que os cientistas falam sobre seu aprendizado e lembram os mestres que conduziram a sua formação, revelando os valores que configuram o seu horizonte ético: o respeito mútuo, a ausência de preconceitos, uma visão ampla e global, o espírito crítico, a importância do raciocínio, a preocupação com o aspecto social da pesquisa, a seriedade, a honestidade, o rigor e o entusiasmo.

Quando falam sobre o ensino e o contato com os jovens, ambos são associados à capacidade de renovação, à possibilidade de se descobrir novos valores, mencionados como fontes de prazer, como um grande estímulo e também como uma preocupação constante, importante para produzir massa crítica, para formar gente capaz de ensinar e novos pesquisadores capazes de ir adiante.

Gosto e vocação, prazer e liberdade, criatividade, diálogo e amor formam o eixo semântico principal; e são assinaláveis as categorias discursivas *professor libertador* e *educação libertadora*, introduzidas por Paulo Freire, dado seu enorme potencial explicativo das aspirações intersubjetivas mais profundas dos cientistas.

### 6.1 Edificando a Universidade Necessária

Quando o mais velho dos cientistas, Gilberto Freyre, deixou o Brasil para estudar antropologia nos Estados Unidos, ele conta que padecia, como quase todos os brasileiros de sua época e ainda hoje, “do complexo de inferioridade dominante entre nós: o da superioridade e inferioridade de raças”. As ideias sociológicas do francês Gustave Le Bon e do argentino José Ingenieros, muito em voga no Brasil daquele tempo, segundo ele, não deixavam dúvidas “sobre a inferioridade do mestiço” e “não havia salvação para um país de mestiços” (SBPC, 1998, p. 118).

Gilberto Freyre defendeu sua tese de mestrado na Universidade de Columbia, formando-se em antropologia, e retornou ao Brasil em 1923, quando ainda não havia por aqui, “nenhuma noção do que fosse universidade”, menos ainda antropologia. Viveu, por isso, uma fase que ele define como de “monstro rejeitado”, até encontrar um interlocutor, Anísio Teixeira, cerca de dez anos depois (SBPC, 1998, p. 119). Para ele, foi Anísio Teixeira quem realizou, em 1935, “a mais séria tentativa” de se “criar uma verdadeira universidade em nosso país, a Universidade do Distrito Federal”, quando o Rio de Janeiro ainda era capital da nação. Do encontro entre os dois, resultou “a criação da primeira cadeira de antropologia sociocultural no Brasil” naquela universidade (SBPC, 1998, p. 121). Sobre sua atividade como professor, Freyre fala com satisfação, contando que teve “estudantes magníficos” e que “dava aulas em tom de conversa”, gravando-as. Em suas palavras: “a mocidade acabou aderindo a mim, o que foi uma das grandes vitórias que eu tive na vida. Em cada aula, os estudantes já tinham podido consultar a gravação da anterior, o que propiciava muita conversa, com inteira liberdade de ideias (SBPC, 1998, p. 121).

Em 1927 havia sido criada a Universidade de Minas Gerais. Mas, de acordo com o físico Francisco Magalhães Gomes, que na época cursava o último ano de engenharia na Escola de Minas, ela “não foi criada propriamente como uma universidade e poderia ter sido chamada de Escolas Reunidas de Minas Gerais” (SBPC, 1998, p. 346). Tal como Freyre na antropologia, Francisco Magalhães Gomes começou “na física numa época em que não havia entre nós, faculdades especializadas na área”. Não pôde então, realizar um doutorado como os seus “colegas das gerações mais recentes”. Naquele contexto, carente em tantas coisas, sua “contribuição foi organizar instituições formadoras de recursos humanos” (SBPC, 1998, p. 354), conforme ele relata: “Não descobri nada de novo, apenas transmiti o conhecimento; durante toda a vida profissional fui professor. Mas mesmo assim faço parte da Academia Brasileira de Ciências, honraria que não pleiteei”. Mesmo assim, explica ele, “eles argumentaram que o papel que eu havia desempenhado como organizador do ensino e da pesquisa justificava plenamente a escolha” (SBPC, 1998, p. 354). Sobre sua atividade como professor, ele afirma que nunca teve “muita popularidade como professor de física, por ser muito rigoroso”. Mas, como professor de história da ciência, ganhou “uma popularidade incrível”, porque “os alunos gostavam muito” (SBPC, 1998, p. 351).

Simão Mathias foi um dos quatro alunos da primeira turma do curso de química da recém-inaugurada Universidade de São Paulo, em 1935. Foi também o primeiro

doutorando em ciências da faculdade, onde lutou para construir o primeiro laboratório de físico-química do país, numa época em que “não havia recursos” e que “para fazer qualquer coisa criativa a pessoa tinha que idear e construir seu próprio aparelho, tudo com suas próprias mãos” (SBPC, 1998, p. 18). Ele conta, sobre o início físico-química em São Paulo:

Eu havia estado nos Estados Unidos. (...) lá, e em outros lugares tive uma ideia bem clara de como ensinar físico-química. Ao voltar propus a construção do laboratório e tive que criar uma pequena oficina mecânica e treinar um técnico vidreiro. Construí os aparelhos, as células dielétricas, e por eles foram passando meus estudantes. Foi assim que começou o ensino de físico-química em São Paulo (SBPC, 1998, p. 18)

Em 1948, no Rio de Janeiro, José Moura Gonçalves começou “a formar uma seção de físico-química de proteínas no Instituto de Biofísica, a pedido de Carlos Chagas”. Descrevendo as dificuldades de sua época, preocupou-se em reconhecer a colaboração e o trabalho dos técnicos:

No começo não tínhamos nada. As primeiras cromatografias foram feitas com latas de querosene. Não existiam as cubas de vidro bonitinhas, como que há hoje. (...) Gostaria de homenagear os técnicos que me ajudaram, na pessoa do eletricista Oswaldo, da Faculdade de Medicina. Ele não só impermeabilizava o teto para não chover no laboratório, como também nos ajudava a montar os equipamentos mais sofisticados (SBPC, 1998, p. 390).

O químico Otto Richard Gottlieb também observou o valor do trabalho técnico, ao afirmar que “nossas universidades infelizmente desconsideram o trabalho dos técnicos. Mas, é fato que nunca se fez muito em ciência, e menos ainda se faz hoje em dia, sem eles” (SBPC, 1998, p. 306).

## **6.2 Não há divórcio entre ensino e pesquisa**

Comentando a realidade da faculdade de medicina na Universidade Federal da Bahia, nos idos de 1957, o médico e patologista Zilton Andrade lembra que achavam “que o fundamental era ensinar os estudantes e que para isso não era necessário pesquisar, que essa ‘diversão caríssima’ era para os países ricos”. Para ele, contudo, a pesquisa na

universidade não é importante apenas pelo que descobre, ela é necessária ao ensino e à formação dos jovens, conforme defende:

Onde não há pesquisa, o professor se cansa em poucos anos de repetir a mesma coisa. Ele não renova seus conhecimentos e fica muito resistente ao novo. Fica reacionário, o que prejudica a formação dos jovens; porque o professor não aceita o novo se não estiver habituado a procurar o novo todo o tempo. (...). Quero dizer que a pesquisa não vale só pelo que ela descobre. Seus subprodutos interessam muito à universidade. Com a pesquisa vem a renovação, o interesse pelo que os outros estão fazendo, o interesse maior no ensino, a renovação dos métodos, e até o desejo de ser avaliado e saber o que é preciso corrigir (SBPC, 1998, p. 710).

Também no entendimento do matemático Leopoldo Nachbin “não há divórcio entre pesquisa e ensino”. Segundo ele, “o ensino é importante para produzir massa crítica – professores e pesquisadores – e a pesquisa na universidade é importante do ponto de vista social e internamente, para remodelação do próprio ensino”. Em sua opinião, “as boas universidades terão de desenvolver ensino e pesquisa ao mesmo tempo” (SBPC, 1998, p. 471).

Na fala de José Leite Lopes “uma universidade, para ter esse nome, deve ser fonte de conhecimento humano”. Também, “deve haver criação de pesquisas, desenvolvimento no setor tecnológico, no setor cultural, na filosofia, nas letras, nas artes”. A seu ver, “sem o espírito de que se está procurando conhecimento novo, a transmissão de conhecimentos” torna-se deficiente, e “tem-se uma universidade de segunda categoria” (SBPC, 1998, p. 139).

### **6.3 O tempo integral**

Levando “a vida típica de um professor brasileiro, que precisava trabalhar em vários locais para ter um salário razoável”, o químico Alberto Luiz Galvão Coimbra conta que começou a dar aulas na Escola Nacional de Química, em 1953. Mas, quando, a pós-graduação começou, em 1963, ele abandonou “todos os outros empregos” e passou a dedicar-se “integralmente à Universidade do Brasil” (SBPC, 1998, p. 295-296). Descrevendo a condição ideal de um professor, ele considera que “o professor ideal para nossa instituição é aquele que ministra aulas na graduação e na pós-graduação, orienta teses, faz pesquisas, participa de projetos de assessoria às empresas e realiza trabalhos

administrativos ligados à vida acadêmica”. Segundo ele, “esse professor deve, necessariamente, trabalhar em tempo integral com dedicação exclusiva (SBPC, 1998, p. 298).

Para o antropólogo Roberto Cardoso de Oliveira, “assumir a profissão de professor universitário” é ter “como referência um campo de honra básico, sentir-se honrado de ter essa profissão”, numa rotina em que “você atualiza essa honra diuturnamente, o famoso *full time*, o tempo integral. É mais do que um simples contrato do trabalho, é um contrato divino, no seu sentido mais clássico”. Em sua perspectiva, “desde que você assume a profissão de professor universitário você carrega todos os deveres e você se compraz desses deveres. É o conjunto desses deveres que constituem alguém como pessoa”. Essa atividade envolve “ensinar, dialogar, procurar exercitar a profissão, nas suas duas faces, o ensino e a pesquisa, a comunicação e a produção de conhecimentos” (SBPC, 1998, p. 553).

#### **6.4 A Universidade ideal**

A Universidade de Brasília, criada por Anísio Teixeira e Darcy Ribeiro, é o modelo que melhor representa as aspirações dos cientistas por uma verdadeira universidade. Nas palavras de Otto Richard Gottlieb: “Em Brasília, o que hoje é raríssimo, havia um espírito universitário em busca permanente de renovação, professores escolhidos a dedo entre os melhores do país e um avançado sistema como regimento” (SBPC, 1998, p. 308).

É o que também se percebe na fala do físico-químico Ricardo Ferreira, entre muitas outras: “havia um projeto pelo qual me apaixonei e acredito que muitos brasileiros também: a Universidade de Brasília” (SBPC, 1998, p. 285). Seu resumo sobre a trajetória da universidade brasileira põe em relevo a importância política da Universidade de Brasília:

Este é, sem dúvida, um problema que nos consome muito tempo. Na minha opinião, os problemas básicos das universidades do Brasil mudaram de perspectiva. O problema inicial era de estrutura. As universidades brasileiras começaram muito mal. Com todas aconteceu o mesmo: de escolas profissionais transformaram-se, por um decreto qualquer, em universidade. Isto o Darcy definiu muito bem quando disse que, naquela época, a classe dominante só se interessava por engenheiros para construir suas casas, por médicos para cuidar de suas mazelas e por advogados para dirimir suas

querelas. A exceção é a Universidade de São Paulo, que criou primeiro a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Foi esse diagnóstico que nos levou a pensar numa universidade como a de Brasília. Com o início da redemocratização, 10 anos atrás, as universidades se transformaram num *front* de combate. Indubitavelmente era onde se concentrava grande parte da *'intelligentsia'* do Brasil (SBPC, 1998, p. 287).

Comentando sobre a luta pela reforma universitária no fim dos anos de 1960, por fim abortada pela Ditadura Militar, Simão Mathias clarifica o ideal de universidade que se propunha, explicando que pretendiam “a criação de uma universidade nos moldes e no espírito da antiga Faculdade de Filosofia”, ou seja, “um lugar onde as ideias se desenvolvessem sem inibição, onde houvesse um intercâmbio vivo de ideias, um contato entre os homens das ciências exatas e das humanas, a verdadeira universidade” (MATHIAS, Simão; SBPC, 1998, p. 20).

Contudo, observa José Leite Lopes, “não há nenhum motivo para que em todas as regiões do país existam universidades idênticas e os mesmos institutos e faculdades” (SBPC, 1998, p. 139).

## **6.5 Universidade para quem?**

Para os cientistas a universidade necessariamente precisa ser democrática. Zilton Andrade retoma Rui Barbosa para afirmar que “a universidade é feita de pessoas desiguais e tratar os desiguais com igualdade é desigualdade flagrante e não igualdade real. Os desiguais têm que ser tratados com desigualdade e à medida que se desigalam” (SBPC, 1998, p. 709).

Antônio Cândido se expressa sobre o tema lembrando-se de uma ocasião em que, conversava com Florestan Fernandes, amigo pelo qual afirma ter “uma admiração sem limites”, quando disse a ele: “o que você fez na vida tem um mérito enorme, por causa das dificuldades que enfrentou, enquanto que o que eu fiz foi de pouco mérito, à vista das facilidades que tive” (SBPC, 1998, p. 584).

O geógrafo Milton Santos, que foi agraciado com o prêmio Vautrin Lud, comparável a um Nobel para a geografia, sendo o único negro entre os cientistas, aponta a meritocracia como uma vontade elitismo e defende que prevaleça um sistema universal, questionando veementemente a situação da universidade pública:

Primeiro há que saber se a universidade é pública mesmo. A gente continua insistindo que as universidades mantidas pelo governo são públicas. Mas eu questiono isso: são públicas apenas pelo fato de serem mantidas pelo governo? (...). Se a maioria não tem acesso como podem ser públicas? É um equívoco! (...). Deveríamos discutir o fato de que a população – as grandes massas – não vão entrar na universidade. Portanto, ela não é pública (...). Precisamos enfrentar essa questão de maneira clara e corajosa (...) E nós estamos aqui para sermos todos corajosos (...). Prefiro como critério o sistema universal: todos têm direito a entrar na universidade, desde que queiram. Deveríamos criar condições para fazer valer esse critério. O debate, da forma como está sendo travado, em favor dos melhores, esconde uma vontade de elitismo; ser bom aluno é frequentemente obra do acaso, se não é resultado de uma herança familiar ou social (...). Fui bom aluno porque tive oportunidade de ter bons guias. Acho também que foi muito mais resultado de uma herança familiar e social do que uma questão de virtudes próprias. Tive oportunidades: estudei em casa primeiro e depois em boas instituições de ensino. Eu estava, portanto, fadado em ser um bom aluno (SBPC, 1998, p. 747).

## **6.6 Educação libertadora**

A questão do acesso à universidade levanta a questão mais ampla do acesso e da qualidade da educação nos níveis anteriores e básicos do ensino, tema que aparece sob críticas contundentes, tal como a de Paschoal Leme, referindo-se à educação primária, ao mencionar que “há uma crise geral que abastardou a profissão e que se traduz concretamente nos salários”, tornando impossível que uma professora continue sua formação e desenvolvimento, realizando novos cursos, uma vez que “ela mal pode sobreviver do ponto de vista da própria alimentação” (SBPC, 1998, p. 260).

Antônio Houaiss defende enfático que “a salvação política e cultural brasileira”, só virá “por via da escola primária” ou até mais: “por via da creche e da pré-escola”, sendo isso que “dará ao estudante, potencialidade para enfrentar a realidade do mundo contemporâneo”, cada vez mais complexo. Embora considere razoável “a exaltação que se faz da cultura popular”, afirma que “dar autossuficiência a essa cultura é uma burrice monumental”, porque “acaba servindo ao poder dominante” (SBPC, 1998, p. 233), conforme explica em tom de alerta:

Esta situação deve ser denunciada continuamente. Não sou contra a cultura popular, mas contra a exaltação dessa cultura, transformando-a em característica fundamental da nossa sociedade. Não podemos pensar em termos

de dignificar a pobreza qualitativa. O retorno ao neolítico não pode ser um ideal de cultura para o Brasil. (...) No Renascimento, havia 40 mil palavras na língua de cultura; (...) hoje em dia, com menos de 400 mil não é possível lidar com a realidade (SBPC, 1998, p. 233- 234).

O educador Paulo Freire acrescenta sobre a linguagem, que ela “tem a ver com as classes sociais, sendo que a identidade e o poder de cada classe se refletem na sua linguagem”. Introduzindo as categorias discursivas de “educação libertadora” e “professor libertador”, ele explica que “ao entender os aspectos elitistas e políticos do uso padronizado da língua, o professor libertador evita culpar os estudantes pelos erros de utilização da língua” procurando “tornar possível o domínio, pelos estudantes, do padrão, para que possam sobreviver, mas sempre discutindo com eles todos os ingredientes ideológicos dessa ingrata tarefa” (SBPC, 1998, p. 733).

As categorias discursivas introduzidas por Freire, de “professor libertador” e “educação libertadora”, resumem e explicam a perspectiva compartilhada pelos cientistas em relação à educação, inclusive científica, porque são conceitos que pertencem a uma prática pedagógica que objetiva que os oprimidos tenham condições de, reflexivamente, descobrir-se e conquistar-se como sujeitos de sua própria destinação histórica. E também trazem implícito, o exercício do diálogo, em que professor e alunos aprendem juntos, sem a dicotomia entre ensino e pesquisa, sem a dicotomia entre os dois momentos do ciclo do conhecimento: o da produção do conhecimento novo e o do conhecer o conhecimento existente.

## **6.7 Delineando um horizonte de valores éticos**

Há nos depoimentos, momentos em que os cientistas falam sobre seus processos de aprendizagem, lembrando os mestres que conduziram a sua formação, seus professores queridos ou estimulantes, cujas influências foram decisivas em suas vidas e carreiras. Transcritas aqui, podemos observar que essas falas expressam valores recebidos e delineiam um horizonte de valores éticos que reafirma o ideal emancipatório contido nas categorias de Paulo Freire.

Simão Mathias, lembrando-se de sua formação em química e referindo ao professor Heinrich Rheinboldt, afirma com respeito que “ele foi antes de tudo um educador”, com o qual não se aprendia apenas química, “mas também a disciplina no trabalho, o respeito mútuo”. (SBPC, 1998, p. 19).

A portuguesa Maria da Conceição Tavares, ao considerar sobre sua formação no Brasil, conta que “naqueles bons tempos havia liberdade acadêmica e era de bom-tom que os professores admitissem divergências, além do mais, a escola era boa”. Teve “o privilégio de ter contato com a elite do pensamento latino-americano, dos liberais conservadores aos reformistas avançados”. Não precisou “ir a Harvard” – explica – para depois ter de se “tropicalizar de novo”, porque foi “discípula dos grandes autodidatas da América Latina e os autodidatas tem uma grande vantagem: ensinam com muito menos preconceitos, porque não são bitolados” (SBPC, 1998, p. 164).

O médico parasitologista e fisiologista Alberto Carvalho e Silva, referindo-se às influências que recebeu em sua formação, lembra-se do professor Samuel Pessoa, em seu segundo ano do curso médico, que “combinava as qualificações de um bom cientista com a preocupação com a saúde pública”, transmitindo “um profundo interesse pelas condições da população pobre, sua exposição a doenças, a missão do governo e a responsabilidade do médico em melhorar essa situação” (SBPC, 1998, p. 270).

Zilton Andrade, um dos pioneiros nas pesquisas sobre males endêmicos no Brasil, também teve oportunidade de estudar com o professor Samuel Pessoa, ao ser admitido num concurso para técnico de laboratório, no instituto de pesquisa fundado por Otávio Mangabeira Filho, na cidade de Salvador, em 1949. Ele conta que “assistir suas aulas e seu trabalho foi definitivo” para sua formação. Em suas palavras: “Vi seu entusiasmo, dedicação à pesquisa e seriedade, sua visão global do que é ciência, a noção de que deve ser feita em benefício do povo, e senti suas preocupações com os problemas sociais” (SBPC, 1998, p. 705-706).

Um dos precursores da moderna bioquímica brasileira, professor José Moura Gonçalves fala sobre sua formação lembrando quando ainda estagiava no laboratório de química fisiológica da faculdade de medicina, em Belo Horizonte, sob orientação do professor Baeta Vianna que ele considerava, “um ótimo professor”, com aulas “atualizadíssimas”. Recorda a “preocupação” do professor Baeta “com o aspecto social da pesquisa científica, como “um traço marcante de sua personalidade” e conta que o professor “criou a Fundação Benjamin Guimarães para o atendimento de crianças tuberculosas e o serviço de assistência universitária”, descrevendo-o como “uma pessoa fascinante”. Considerando que teve uma “formação geral muito boa”, Gonçalves afirma que isso lhe “proporcionou uma visão ampla dos problemas científicos, sob o ponto de vista filosófico, histórico e teológico” (SBPC, 1998, p. 388-399).

Pioneiro em certas áreas da pesquisa biomédica, Amilcar Vianna Martins atribui ao professor Marques Lisboa boa parte de sua formação científica. Em suas palavras: “Ele exerceu uma influência muito grande sobre mim, mas, curiosamente não do ponto de vista técnico. O professor Marques Lisboa não era um técnico; ele não fazia pesquisa exatamente. Pode-se dizer que era um filósofo”. Martins explica que aprendeu com ele, “máximas importantíssimas, como por exemplo, a de que nunca devemos aceitar o fato consumado”, que é preciso criticar e “só aceitar um dado qualquer depois de analisá-lo bem” (SBPC, 1998, p. 415).

Descrevendo o ambiente na Faculdade de Filosofia na época de seu ingresso, Giuseppe Cilento se lembra do “privilegio de ter convivido com professores como Heinrich Rheinboldt, Heinrich Hauptmann, Giorgio Renato Levi, Ruy Ribeiro Franco, Abraão de Moraes, Paschoal Senise e outros” (SBPC, 1998, p. 431). Menciona lembrar-se sempre “da importância que esses mestres davam às aulas, da dedicação com que as preparavam” e afirma ter aprendido com eles “que ministrar aula é algo muito sério e que o raciocínio é mais importante que o conhecimento”, que “de certa forma, sempre se encontrará à disposição nas bibliotecas”. Entre os valores recebidos, Cilento menciona que “acima de tudo devem estar a seriedade de propósitos, a honestidade científica, o trabalho rigoroso”, e que “a formação científica que se adquire durante o doutorado é, em geral, mais importante que os próprios resultados da pesquisa” (SBPC, 1998:431-432).

Apontemos os valores que se expressam e se relacionam nas categorias discursivas: o respeito mútuo; a ausência de preconceitos; uma visão ampla e global; o espírito crítico; a importância do raciocínio; a seriedade e honestidade; o rigor e entusiasmo; o interesse pelas condições da população mais pobre; a responsabilidade em melhorar essa situação; a preocupação com o aspecto social da pesquisa científica. Todas essas categorias de discurso e pensamento delineiam um horizonte valores éticos recebidos e compartilhados pelos cientistas.

A noção mais evidente de que a ciência deve ser feita em benefício da população também aparece como valor declarado e transmitido, na fala do professor Warwick Estevão Kerr, cujo nome está associado à formação de grupos e à catalisação de pessoas voltadas para o desenvolvimento científico do Brasil: “Minha intenção foi sempre esta, a de formar grupos fortes de pesquisa, com bons princípios, grande capacidade de trabalho e atuando dentro da filosofia de que a ciência deve ser produzida em benefício da população” (SPBC, 1998, p. 11). Sobre o que pensava ser sua maior contribuição à ciência considerou que “foi a formação de pessoal, não só a de mestres e doutores, mas de todos

aqueles alunos de graduação” que ficaram a sua volta, “desde Piracicaba até hoje” (SBPC, 1998, p. 13).

Francisco Iglésias, um dos mais respeitados historiadores do país, também teve em conta a necessidade de se resolver os problemas concretos do país, incluindo em suas reflexões, a crítica ao tratamento que se dá aos problemas sociais brasileiros, além de ironizar sobre o descaso da educação nacional com a sua disciplina: “Quem não domina ciência nenhuma pode muito bem ser professor de história”, o que “não pode é ser professor de oftalmologia, de cirurgia facial...Vejam que azar o meu”. Para ele, “num mundo arrebatando de problemas não faz sentido ficar se preocupando com o sexo dos anjos. A preocupação com problemas concretos provoca uma motivação pessoal muito grande”. Ele critica os “modelos de econometria que trabalham com alta estatística e matemática”, porque embora “perfeitos” e “irretocáveis”, estão “esvaziados de qualquer sentido humano”. Afirma que o Brasil está sofrendo “um dilema hoje”, com a economia “sendo dirigida por tecnocratas destituídos de sentido do social”. Em suas palavras: “Eles não sabem o que é social, não sabem o que é o sofrimento, o que é povo, o que é pobreza” (SBPC, 1998, p. 479-487).

## **6.8 Satisfação em aprender e ensinar**

Os cientistas foram eminentes mestres, viceralmente professores, formadores de novos pesquisadores, em cuja realidade pesquisar e ensinar, produzir e transmitir o conhecimento aparecem como duas faces de uma mesma atividade.

José Reis conta que sempre teve “interesse em transmitir tudo o que aprendia”. Considerava “grande o prazer de tentar entender o que é difícil e depois transformá-lo em algo menos hermético, para o gozo dos outros”. Avaliou que “o impulso que sentia para divulgar os achados da ciência” talvez fosse, “no fundo, uma forma de criatividade didática” (José Reis; SBPC, 1998, p. 3-4). Para ele, “uma das maiores recompensas” do seu trabalho “tem sido aprender, tentando ensinar” e “uma das maiores alegrias” é escrever “por sugestão do leitor, o que não é raro”. A divulgação científica envolve, segundo ele, “dois dos maiores prazeres desta vida: aprender e repartir” (SBPC, 1998, p. 7).

Ensinar também foi fonte de prazer para Fernando Lobo Carneiro, que foi professor na escola de engenharia, onde ensinou resistência dos materiais. Ele conta que “sempre que dava esse curso, procurava falar da parte histórica para despertar o interesse dos alunos, e eles achavam muito interessante”. Avalia que, “uma das melhores

experiências” que teve na vida, foi “lidar com os estudantes de mestrado, que acabaram constituindo o atual corpo docente não só do Programa de Engenharia Civil, como de grande parte dos programas da Coppe” (SBPC, 1998, p. 510-513).

Crodowaldo Pavan, um dos maiores geneticistas do país, reconhecido internacionalmente, relata que sempre trabalhou muito, “de manhã, à tarde e à noite, estudando ou pesquisando” e que não se lembra “de fazer isso como sacrifício” e sim como diversão. Sempre recomendava aos alunos: “façam aquilo que gostam, pois, assim, vocês fazem melhor e com a vantagem de alguém pagar para vocês se divertirem” (SBPC, 1998, p. 802).

O maior orgulho da professora Graziela Maciel Barroso, “a primeira grande dama da botânica brasileira”, foi ter “formado centenas de alunos em seus mais de cinquenta anos de atividade”, sobre os quais ela fala com enorme satisfação (SBPC, 1998, p. 681):

Eu recebia estagiários de toda parte e orientava, ensinava, transmitia. (...) Sempre me dediquei muito ao meu trabalho, sempre gostei muito do que faço e a coisa mais importante é que eu formei todos esses botânicos novos. Eles se destacaram de tal maneira que hoje são pesquisadores internacionais, melhores do que eu. (...). Se fosse contar... Foi tanta gente que eu formei! Nem todos ficaram no Brasil. Muitos são professores universitários. (...). Fui a primeira professora de botânica da UnB (...). Consegui despertar amor pela botânica nesses alunos (...) foi ali que começaram a amar as plantas. E assim tem sido a minha vida, sempre essa atividade de transmitir o que aprendo, porque não paro de estudar. Recebo muitas coisas novas, pesquisas novas de botânicos austríacos, alemães, franceses; leio os trabalhos deles e procuro transmitir para os meus alunos. Porque gosto disso, de trazer novidades para os alunos. Aprendo e transmito (SBPC, 1998, p. 682-684).

O físico Guido Beck sempre demonstrou preocupação com formação de jovens cientistas, em todos os lugares por onde passou. Durante toda a sua vida, ele afirma, procurou “não perder a ligação com os estudantes e com o ensino porque onde estão os jovens está a possibilidade de renovação”. Em sua avaliação não é possível “descobrir novos valores senão fizermos contato com os jovens” e “os velhos têm de ser substituídos pelos novos” (SBPC, 1998, p. 29).

Antônio Cândido de Mello e Souza se declara enfático, por gosto e vocação, “visceralmente professor, grifado”, explicando que “tem gosto e vocação para transmitir”

o que sabe, sendo esta a tarefa que sempre se atribuiu, e repete: “O que eu gosto mesmo é de dar aula” (SBPC, 1998, p. 597).

Após estagiar no Instituto Weizmann, em Israel, Otto Richard Gottlieb preocupou-se em trazer e difundir as novidades no Brasil, numa época em que “acabara de ser introduzida uma nova ferramenta para o químico, o espectrômetro de ressonância magnética nuclear”. Relata que fez conferências, passou a dar aulas e publicou “dois livros didáticos sobre a aplicação de técnicas instrumentais à análise orgânica” (SBPC, 1998, p. 306).

Cândido Lima da Silva Dias conta que quando se formou, “a matemática não existia como carreira” e “a perspectiva era ser professor. Quando a pessoa se destacava podia pretender um lugar na própria universidade” (SBPC, 1998, p. 695). Foi o que lhe aconteceu. Foi nomeado em 1937 e, em 1978, se aposentou pela USP, e em 1990, pela Universidade Federal de São Carlos, tendo sido, portanto, “professor universitário durante 54 anos”. Em suas palavras: “Nunca tive vontade de sair da universidade e se voltasse atrás também não teria outra vontade” (SBPC, 1998, p. 695-701).

## **6.9 A educação nunca deve ser uma carga para a pessoa**

Explicando sobre o ensino e a formação dos cientistas, Mario Schenberg defende que essa formação “deve criar na pessoa uma atitude de abertura para o desconhecido” (SBPC, 1998, p. 98-99). E desenvolvendo um raciocínio prossegue:

O principal não é transmitir aos alunos um grande cabedal de conhecimentos, mas comunicar certos pontos de vista. Sempre me guiei por isso, pela sinceridade em tudo o que se fizer, não ser pedante, não ter excessivas preocupações lógicas e com a coerência. (...) Essa maneira de agir penetra mais no espírito do aluno que as aulas muito bem preparadas. (...) Acho que assim se estabelece um contato mais livre, e por isso mesmo mais profundo, entre professor e aluno, onde se aproveita mais (...) A universidade brasileira de antigamente era melhor do que agora (...) o importante não era tanto transmitir conhecimento mais estimular a criatividade do aluno (...) A educação não deve ser nunca uma carga para a pessoa: deve ser uma coisa estimulante, dando bastante liberdade ao aluno. (...) O sistema atual não visa estimular a criatividade do aluno, mas sim sua produção (SBPC, 1998, p. 92-93).

Desenvolvendo raciocínio análogo, Maria von Paumgarten Deane também se manifesta contra esse sistema que tem pressa, visando sempre a produção; e expressa preocupação com a formação da maioria dos nossos jovens pesquisadores:

Eles não dispõem de tempo para curtir a fase gostosa de formular os porquês e as hipóteses, não lhes é facultado decidir por eles próprios a metodologia a usar na busca de soluções. Não tem uma visão histórica do desenvolvimento da pesquisa científica, não tem tempo de digerir sequer uma fração do sempre crescente volume de informações (...). Tem que fazer mestrado antes que expire a vigência da bolsa. Tem que acumular créditos (...) (SBPC, 1998, p. 192).

#### **6.10 Não é função da universidade reproduzir robôs humanos em série nem acudir às necessidades da indústria**

Somando-se a Mario Schenberg e Maria Deane, Paschoal Leme também critica o “desejo de que nossas universidades trabalhem com o ritmo imediatista das empresas industriais, que visam naturalmente acima de tudo, o lucro” (SBPC, 1998, p. 260). Para ele “esta é uma tremenda falácia” conforme expressa:

A função da universidade não é reproduzir robôs humanos em série, nem realizar pesquisas para acudir às necessidades da indústria. Para isso, elas próprias, as empresas, que promovam e financiem as pesquisas que julgarem necessárias. A tarefa específica da universidade é preparar pessoas competentes nas áreas de conhecimento que escolheram, com uma ampla e sólida base de formação humanista; e dotadas de agudo senso crítico que as leve a nada aceitar pelo critério de imposição e autoridade. Isso, evidentemente, não convém aos regimes autoritários, centralizadores, antidemocráticos e antipopulares, que preferem yes-boys para preencher os quadros de sua tecnoburocracia civil e militar, subserviente e anticriativa, ou para servir à máquina da produção industrial que deve trabalhar com o máximo de eficiência, segundo seus próprios critérios, em benefício dos "donos do poder" (SBPC, 1998, p. 260-261).

#### **6.11 A pressa leva ao falecimento da vida acadêmica sadia**

O geógrafo Milton Santos, refletindo criticamente sobre a utilização da técnica, se soma aos colegas na crítica ao modo como se organiza atualmente a universidade, cedendo a um ritmo imediatista e tornando-se uma “refém da técnica”; conforme explana:

Não possa um dia em que eu não receba um comunicado pedindo para imergir na técnica, como se eu fosse uma coisa. Me pedem que me comunique na internet. Há todo um aliciamento para me transformar numa coisa, para reduzir minha capacidade de ser intelectual... E é muito difícil você resistir, pela forma como a vida acadêmica está organizada hoje (...). Seria um erro responsabilizar a técnica pela desordem. O erro está na sua organização e na maneira como a estamos usando (...). A técnica deveria servir para promover a correta informação da população, o que não ocorre. Em vez disso, ela promove a pressa, a competitividade – que é a busca da velocidade absoluta. Para quê? Eu não tenho pressa! Não quero pressa. O meu trabalho e a pressa não se casam. A pressa é a mãe da morte, é a porta aberta para o falecimento da vida acadêmica sadia. A universidade atual não tem pausa nem repouso; ela é só carreira. (SBPC, 1998, p. 748-749).

## **6.12 O conhecimento precisa de tempo para amadurecer**

Giuseppe Cilento declara que “uma lição muito boa” e que aprendeu sozinho é que “no laboratório a afobação é inadmissível” (SBPC, 1998, p. 431). Por outro lado, segundo ele, “em ciência, uma hipótese ou descoberta lançada prematuramente nada vale”, uma vez que “terá necessariamente que esperar o desenvolvimento de outros campos de conhecimento” (SBPC, 1998, p. 436).

Carolina Martuscelli Bori também fala contra a pressa na elaboração do conhecimento e, no que diz respeito à pedagogia, critica o seu afastamento em relação à pesquisa e à realidade escolar. A pedagogia, segundo ela, tornou-se “muito teórica”, sendo “preciso retornar à prática” (SBPC, 1998, p. 788). Numa crítica contundente que envolve a comunidade científica, afirma que “não adianta mudar os nomes, falar de educador em vez de professor, ou agarrar-se à teoria do momento. É preciso gerar dados e analisá-los. Mas, não é isso que acontece”. Em sua perspectiva “há um exagerado destaque de certas pessoas, cujas ideias viram moda, sem que, no entanto, apresentem qualquer proposta factível ou relevante”, sendo necessário “ter curiosidade pelas coisas e passar esse comportamento para os alunos”. Considera um “absurdo” que “uma parcela da população” viva “totalmente sem informação e distante do conhecimento científico”, assim como considera absurdo “o despreparo dos professores, que seriam agentes para modificar essa situação” e a “omissão da sociedade perante a educação”. Segundo Carolina Bori, “a própria comunidade científica, quando o tema é educação, fica muda, coisa que não deveria acontecer”. Sempre preocupada “com a questão de como ensinar”, defendeu que “o aluno deve ter todas as condições de que necessita para estudar,

sobretudo tempo”, insistindo: “Deve ser dado ao aluno o tempo necessário para ocorrer a aprendizagem” (SBPC, 1998, p. 788-792).

### **6.13 O trabalho criativo surge do prazer**

A declaração do físico Juan José Giambiagi também expressa a preocupação com a formação dos jovens, fazendo coro à crítica ao ritmo frenético assumido pela universidade:

A coisa mais importante que fizemos talvez tenha sido a formação de novos pesquisadores (...) O trabalho criativo, como diria aliás toda coisa criativa, tem que surgir do prazer. Não acredito nos que não podem ir ao bar tomar café porque não podem perder tempo. A pressão da filosofia *publish or perish* estraga a qualidade da pesquisa: você tem que publicar, porque a maior parte das pessoas não tem emprego estável e dependem da publicação de um *paper* para a prorrogação de um contrato. Nessas condições é muito difícil fazer algo original, criativo (SBPC, 1998, p. 383).

### **6.14 É preciso transmitir um conceito vivo do que é ciência**

O químico Isaías Raw sempre se preocupou “em atrair jovens apropriadamente motivados para constituir uma equipe de trabalho”. Explicando seu interesse pelo ensino secundário, afirma que sempre considerou que “a idade mais fértil” dos estudantes “está entre os 16 e os 18 anos”, quando “se deve inocular a atitude científica e os fatos da ciência nos jovens cérebros, começando, desde então, delinear as fronteiras do conhecimento” (Isaías Raw; SBPC, 1998, p. 217). Acredita que “para criar cientistas, temos que expor precocemente nossos alunos de universidade ao ambiente de laboratório”, porque a “ciência é um artesanato que se aprende fazendo e pensando simultaneamente, não dá para ensinar apenas em cursos”. Segundo ele, falta introduzir no ensino, de maneira mais generalizada, a parte experimental, o laboratório, transmitir um conceito vivo do que é ciência e do método experimental, que não se reduzem a um amontoado de palavras complicadas (SBPC, 1998, p. 223-224).

Formar cientistas na prática era também o método do professor Alcides de Carvalho, no Instituto Agrônomo de Campinas, onde trabalhou a vida toda com a genética, evolução e desenvolvimento do café, em pesquisas de importante valor econômico para o país. Sobre a transmissão do conhecimento, ele explica que às vezes dava “aulas em alguns cursos”, mas preferia “dar palestras mostrando as plantas no

campo, para que os alunos” conhecessem “as variedades e espécies de café e as dificuldades existentes no estudo de uma planta perene, que leva quatro anos de semente a semente” (SBPC, 1998, p. 198).

O fisiologista José Ribeiro do Valle, que teve sempre suas aulas muito comentadas pelos estudantes, soma-se aos que procuraram transmitir um conceito vivo de ciência, ao relatar que resolveu “estudar as plantas para interessar mais os alunos” e “despertar seu apetite” e que “mais e mais alunos foram aparecendo”, principalmente depois que levantou “a importância da maconha (cannabis sativa)” e passou a estudá-la com eles. Sua “estratégia para interessar os alunos funcionou” e “muitos deles se dedicaram a farmacologia” (SBPC, 1998, p. 247). Também privilegiava o trabalho experimental, os cursos práticos, conforme relata com grande satisfação:

Eu fazia excursões com os estudantes, era uma fonte inesgotável de conhecimentos e brincadeiras, de prazer para todos. Dormíamos nas delegacias, se não houvesse acomodações no lugar. O objetivo era dar curso prático. Na falta de instalações nós as fazíamos. Levávamos o equipamento, montávamos o laboratório inteiro. Até a parte elétrica se necessário. Depois o deixávamos lá. (...). Dei sempre aulas, sempre gostei de estar perto dos alunos. É o grande estímulo. Os velhos estão sempre desanimados, não dormem direito, estão com ciática, com prisão de ventre. Os moços não – estão sempre dispostos e interessados (SBPC, 1998, p. 248-249).

### **6.15 Melhorar a qualidade de vida da nação formando cidadãos pensantes**

Se ocupando de pensar um Brasil transformado pela educação, César Lattes liga todos os níveis de ensino à necessidade de realização da pesquisa científica no país, defendendo que “só se pode melhorar a qualidade de vida de uma nação formando cidadãos pensantes”. Em suas palavras, “isso significa educação primária essencialmente, que só pode ser feita com bons professores secundários. Para ter boa educação secundária, precisamos de bons professores universitários e para isso necessitamos de pesquisa”. Lattes acreditava que “que o Brasil poderia dar um pulo se houvesse gente bem treinada e capacitada” (SBPC, 1998, p. 645).

Em sentido convergente Carlos Ribeiro Diniz, que trabalhou pela edificação do laboratório de bioquímica da Universidade Federal de Minas, relata que sua “vida na universidade sempre esteve muito ligada à graduação”, que nunca se descuidou disso, pois, “se não houver preocupação com a formação científica dos professores que

saem da graduação, todo o resto não progride”. Para ele, “todos os alunos, qualquer que seja sua qualidade, devem ser iniciados cientificamente”, porque a iniciação é capaz de “possibilitar um raciocínio, uma mentalidade científica, útil em qualquer circunstância, não apenas para quem vai se pós-graduar. Acredita que “cuidar da iniciação científica na licenciatura é um modo de levar a mentalidade científica para o ensino médio” (SBPC, 1998, p. 578).

Segundo o físico Oscar Sala, alguns estudantes continuam “na pesquisa básica, importantíssima”, enquanto outros vão, “com sucesso, para áreas tecnológicas”, mostrando “que o cientista não está numa cápsula de vidro, mas ele atua também” (SBPC, 1998, p. 763). Em suas palavras, o “importante é a universidade dar uma formação sólida e deixar o indivíduo fazer o que ele quer, o que ele gosta, o que ele acha importante. Então, uns continuam na pesquisa básica, outros vão para indústria”. Para ele, “a pesquisa não coloca uma cápsula no indivíduo, mas o indivíduo se comunica com o meio, se comunica com a sociedade, se comunica com os laboratórios, se comunica com a indústria e se comunica com os seus colegas cientistas” (SBPC, 1998, p. 763).

### **6.16 Leituras do campo**

Respeito mútuo; ausência de preconceitos; uma visão ampla e global; espírito crítico; a importância do raciocínio; seriedade e honestidade; rigor e entusiasmo; gosto e vocação; prazer e liberdade; criatividade; diálogo e amor; o interesse pelas condições da população mais pobre; a responsabilidade em melhorar essa situação; a preocupação com o aspecto social da pesquisa científica; a noção de que a ciência deve ser feita em benefício da população; todas essas categorias discursivas se relacionam formando o campo semântico que configura o horizonte de valores éticos recebidos e compartilhados pelos cientistas, constituindo balizas (ou poderíamos dizer “o paradigma” ou “a visão de mundo”) dentro das quais (do qual ou da qual) exercitaram a indissociável produção e transmissão do conhecimento.

Em sua pedagogia científica, o ensino e o contato com os jovens aparecem associados à capacidade de renovação, à possibilidade de se descobrir novos valores, mencionados sempre como fontes de prazer, como um grande estímulo e também como uma preocupação constante, importante para produzir massa crítica, para formar gente capaz de ensinar e novos pesquisadores capazes de ir adiante

Convém destacar os relatos sobre as viagens, excursões ou visitas de estudo, as aulas gravadas para que as discussões pudessem ser retomadas, as saídas à noite para

coleta de material de análise em bairros pobres ou para a observação das estrelas, as vivências em tribos indígenas, os laboratórios montados pelos estudantes em lugares acidentados no interior de matas e florestas, o estudo de campo e a importância dada pelos cientistas ao estudo da história de suas disciplinas.

Se pudermos considerar o processo de transmissão do conhecimento como um elemento constitutivo importante da atividade científica, poderemos inferir que, pelo menos sob este aspecto, estudamos uma ciência que não é normal. A ciência normal de Khun é fechada às demandas da sociedade e um aspecto essencial do conceito está ligado à maneira como o conhecimento se transmite, podendo ser definido como uma tentativa vigorosa e devotada de forçar a natureza a esquemas conceituais fornecidos pela educação profissional (KUHN, 1975).

Na ciência normal a educação científica se daria quase que exclusivamente através de manuais, obras escritas especialmente para estudantes, através dos quais estes aprenderiam o paradigma da disciplina. Em privilégio do paradigma, os textos originais teriam um papel secundário e os estudantes não seriam encorajados a ler os clássicos da história de seu campo, obras que poderiam fornecer outras maneiras de olhar as questões, ou ainda, apresentar problemas, conceitos e soluções que a sua futura profissão há muito pôs de lado e substituiu. Este tipo de pedagogia científica, de acordo com Khun (1975) poderia induzir uma rigidez profissional praticamente impossível de alcançar noutros campos, exceto, talvez, na teologia.

A educação profissional na ciência normal, promoveria uma adesão profunda a uma maneira particular de ver o mundo e praticar a ciência. E, elementos como resistências e preconceitos, geralmente considerados estranhos à ciência, produto de inevitáveis limitações humanas e que não encontrariam lugar no verdadeiro método científico, seriam mais a regra do que a exceção neste tipo de pedagogia científica. Kuhn (1975) refere-se a esses elementos não como características aberrantes, mas como características da comunidade científica com raízes profundas no processo como os cientistas são treinados a trabalhar na sua profissão. Tais descrições contudo, resta cristalino e evidente, não encontram correspondência alguma nos depoimentos de *Cientistas do Brasil* e em seu modo aberto e interativo de educação científica e transmissão do conhecimento.

De outro lado, em seu estudo sobre “a comunidade científica na sociedade industrial moderna”, Gérard Fourez (1995, p. 98-101) observou que nestas sociedades, os cientistas haviam se transformado em “técnicos intelectuais”, recebendo uma formação

científica “a fazer com que eles esqueçam a que pode servir a ciência”, sendo “condicionados a constituírem-se em fieis executantes”, e recebendo um “condicionamento para não refletir sobre o que fazem”. Os cientistas tenderiam assim, a identificar-se com os interesses dominantes, tais como definidos pelos grupos privilegiados ou de poder; e a comunidade científica caracterizaria-se por uma identificação muito forte com a ordem social vigente. Todavia, as descrições de Fourez (1995) também não encontram correspondência nos depoimentos que estudamos. Os *Cientistas do Brasil* empreenderam, o tempo todo, uma resistência à massificação e ao nivelamento propondo a transformação social do Brasil através da educação e da ciência; e encontraram no ensino e no contato com os jovens um caminho para sustentar esse projeto, enfrentando os interesses dominantes em sua sociedade.

“A ciência não é uma força sócio-cultural por si mesma” – escreveu Fernandes (1975, p. 126) – “para que as ideias e categorias de pensamentos científicos se convertam em outra coisa”, devem se ligar de algum modo, “com as atividades por meio das quais os homens criam e modificam a história de seus países, de seus continentes, do mundo”. Na trajetória dos cientistas, pesquisar e ensinar, produzir e transmitir o conhecimento, foi o meio de realizar essa ligação, de atravessar o tempo, e de manter viva a consciência, tanto da realidade como problema suscetível de mudança, quanto dos potenciais transformadores da educação e do conhecimento. Resumindo a perspectiva ética da comunidade, o antropólogo Ricardo Cardoso de Oliveira, explica que “em termos morais fatalmente você tem um comprometimento”, ainda que não seja “um militante da causa”, porque ao ser um professor, “você é a seu modo um militante”, uma vez que “coloca questões para que a juventude possa pensar e ter uma atitude crítica em relação à sociedade a que pertence” (SBPC, 1998, p. 561).

## 7 DIÁLOGOS DA CIÊNCIA COM OUTROS TERRITÓRIOS DO CONHECIMENTO HUMANO

Em complementaridade com temática anterior, nesta categoria reuniram-se as expressões indicadoras de diálogo ou da possibilidade de diálogo entre a ciência, de um lado, e as artes, as letras, a religião, as tradições e o senso comum, de outro. Essas expressões aparecem em mais a metade dos depoimentos fornecendo um ponto importante de contraste com a tradição positivista moderna que, praticamente, só valoriza como conhecimento efetivo, o científico, não convidando, por isso, a uma abertura aos outros campos de saberes humanos.

### 7.1 Diálogos com as artes e a literatura

Os cientistas expressam gosto e interesse pelas artes e literatura reconhecendo sua importância e entendendo-as como manancial de saber humano. Nas palavras de Antônio Cândido, “não é possível haver sociedade humana sem arte e sem literatura, pois o homem tem uma necessidade quotidiana, imperiosa e inadiável de satisfazer a fantasia” (SBPC, 1998, p. 602).

É curioso que alguns cientistas tenham começado sua vida intelectual pela literatura e que muitos revelem por ela um grande gosto, interesse ou até mesmo paixão, reconhecendo-a, tal qual às artes, como fonte de conhecimento humano. Nas palavras de Antônio Houaiss:

A literatura é de uma importância transcendente, porque ela é o grande espelho da vida. Não uma obra – nenhuma obra pode ser isso – mas no conjunto (...). O único documento real da história é a literatura (...) uma obra literária pode durar milênios, enquanto uma obra de química dura dez, vinte anos. Mas isso não é contra, é a favor da química. São termos de aferição diferentes, ambos concomitantemente válidos. Você tem que conviver com as duas realidades e incluí-las no seu processo (SBPC, 1998, p. 235).

Além do apreço pela literatura, poesia, dramaturgia, romances clássicos, pela leitura, às vezes omnívora, alguns cientistas se dedicaram a escrever pequenos contos e crônicas, novelas, peças teatrais ou histórias curtas. Maurício Rocha e Silva escrevia e recebia os amigos “para discutir questões de filosofia, ciência e literatura”, chegou “a publicar o livro de contos *Bonecos de Porcelana*”. Costumava brincar que “depois de ler

Goethe”, optou “pela ciência experimental”; mas o médico, químico e farmacologista também fez “incursões pelo terreno das artes plásticas, tendo pintado mais de uma dúzia de quadros” (SBPC, 1998, p. 719-720).

A botânica Graziela Maciel Barroso conviveu estreitamente com o arquiteto Roberto Burle Marx que se uniu à botânica julgando que devia introduzir plantas brasileiras na arquitetura. Também conviveu com a artista Margaret Mee, que menciona entre as pessoas mais extraordinários com quem conviveu e a quem descreve como “uma pessoa maravilhosa”, “fora do comum”, uma artista que “amava botânica”, mas que “não estudava”, aprendia o nome da planta e “só fazia pintar” (SBPC, 1998, p. 688-689).

José Reis buscou “romancear a ciência para a infância pré-escolar escrevendo um *A Cigarra e a Formiga*”. Também escreveu, para a infância alfabetizada, “*As Galinhas do Juca* com noções de avicultura e doenças e *O Menino Dourado*, com noções de microbiologia”. Para os jovens escreveu “*Aventuras no Mundo da Ciência*, novela que se desenrola num instituto científico e constitui um passeio pela história natural”. Ele conta ainda sobre sua experiência com “o rádio teatro”, quando “durante um ano” elaborou “scripts para a Rádio Excelsior de São Paulo” (SBPC, 1998, p. 6).

O bioquímico Carlos Ribeiro Diniz declara que como artista se esforçou, embora seja “apenas um cientista dedicado”. Conta que quando se mudou para Ribeirão Preto, no interior de São Paulo, a vida cultural era muito limitada. Então, junto com a professora “Glete Alcântara e o Padre Celso”, fundaram “um clube de cinema”, em que chegaram a “fazer um festival Charles Chaplin e outras coisas interessantes”. Fizeram também um trabalho pró-teatro e conseguiram “que se construísse um teatro na cidade”. Montaram “um grupo de teatro na faculdade” se reunindo “à noite para ler peças infantis” de modo os filhos pudessem participar, e acabaram montando “Pluft, o fantasminha”, de Maria Clara Machado. “A Sara Valeri fez o Pluft, e o Capitão Gancho foi o doutor Woisk da pediatria”, conforme conta o cientista. “O espetáculo foi dirigido pelo André Cruz, professor de morfologia” que destinou a Carlos Diniz “o papel de marinheiro” (SBPC, 1998, p. 579).

A engenheira Carmem Portinho trabalhou na construção do Museu de Arte Moderna, o MAM. A obra “durou alguns anos” e foi então que voltou a se “dedicar à arte” trabalhando de dia e de noite “organizando as exposições de artistas de muitos países e dirigindo a construção do prédio” (SBPC, 1998, p. 660).

Membro da Academia Mineira de Letras, Francisco Magalhães Gomes, costumava brincar que a física foi sua esposa e a literatura sua amante. Apreciava muito

“os dramaturgos gregos”, e também a “poesia lírica, particularmente de Fernando Pessoa”, possuindo em sua biblioteca “obras raríssimas” e “quase tudo de Camões e Gil Vicente” (SBPC, 1998, p. 354).

Os cientistas expressam especial apreço pela música: clássica, de câmara, orquestrada, sinfônica, popular – dedicando-se ao seu estudo sistemático, ao convívio prolongado com músicos e com os meios musicais, à criação e manutenção de coleções ou à participação, por longos anos, em clubes de audição. Wilson Teixeira Beraldo gostava muito de música e por mais de quinze anos pertenceu a um grupo que se reunia “semanalmente para ouvir os clássicos”. (SBPC, 1998, p. 455).

“Determinado, modesto, perfeccionista e organizado”, professor Aristides Leão “discorria à vontade sobre pintura, música, literatura, história”, etc. Apreciava “os compositores clássicos, mas também adorava a música popular brasileira” (SBPC, 1998, p. 778).

Fernando Lobo Carneiro revela-se um colecionador com gosto pela música clássica, orquestrada e de câmara. Indo para a quarta coleção, se diz pensando em “doar a mais antiga”, porque sua “coleção de música clássica é enorme” (SBPC, 1998, p. 512). Leitor de “todos os clássicos gregos em versão francesa”, leu também “os clássicos franceses, obras de Shakespeare, A Divina Comédia de Dante, um romance sobre a peste de Manzoni, etc.” Mas, confessa: “depois da idade madura, comecei a ler menos e a ouvir mais música” (SBPC, 1998, p. 513).

Oscar Sala formou-se “em piano no Conservatório de Bauru” e nos exames finais recebeu a oferta de “uma bolsa de estudos de aperfeiçoamento”. Respondeu que “ia fazer vestibular na Escola Politécnica, e se entrasse iria fazer engenharia”. Em suas palavras: “Como entrei, o meu destino de músico não se realizou” (SBPC, 1998, p. 756).

Paulo Emílio Vanzolini é popularmente mais conhecido por sua composição musical “Ronda”, que tornou-se famosa na voz de vários interpretes como Nelson Rodrigues, Maria Bethânia e Alcione, que por seu trabalho como cientista. O biólogo e zoólogo que sempre teve gosto e convívio com a música criou, numa outra composição, a expressão “dar a volta por cima” que “caiu na língua” e tornou-se dito popular (SBPC, 1998, p. 669). Para ele, sua melhor composição é uma música nordestina, “Capoeira do Arnaldo”, mas não se considera músico. Em suas palavras: “na música, você cria e recria. É como se ela fosse se formando em camadas. A música nunca foi uma coisa séria para mim. Se fosse, eu iria aprender música, coisa que não sei e para a qual nem tenho jeito. Já o trabalho científico é sério e mais difícil” (SBPC, 1998, p. 669-670).

A psiquiatra Nise da Silveira, com seu trabalho pioneiro de pesquisa tratamento da doença mental, manteve com a arte um relacionamento especial. Estudou os problemas científicos levantados pelas criações artísticas de esquizofrênicos e, em seu depoimento, observa que “os homens de ciência nunca escutam os poetas”. Nas palavras de Nise: “É preciso desfazer essa separação entre ciência e arte. Afinal o que é mais artístico que física atômica?” – ela pergunta. “E um dos maiores cientistas que a humanidade conheceu foi Leonardo da Vinci, um artista” – conclui. (SBPC, 1998, p. 207).

O físico Mário Schenberg afirma que poderia ter se “tornado um artista, mas isso não aconteceu, talvez pela estupidez dos cursos de desenho, onde se punha um jarro no meio da sala” e os estudantes tinham que copiá-lo. E explica: “Eu, que desenhava muito, coisas da minha imaginação, não gostava de ficar copiando detalhes. Fiquei então com o complexo de que não sabia desenhar. Só com trinta anos voltei a fazê-lo e vi que não era tão sem jeito como supunha” (SBPC, 1998, p. 95). Schenberg também assinala que “é preciso certa sensibilidade para o desconhecido” e menciona Einstein e Heisenberg explorando algumas questões que acabam por ventilar uma possibilidade de ligação entre a física e a arte:

É certo que a telepatia tem alguma coisa a ver com a física. Só que não foi através da física que eu tive contato com a telepatia, mas através da arte. A arte está bastante ligada às coisas parapsicológicas. É possível que todo fenômeno artístico seja um fenômeno parapsicológico ou envolva esse fenômeno (SBPC, 1998, p. 99-100).

## **7.2 Diálogos com as tradições**

Com as tradições e o senso comum, as possibilidades de diálogo se abrem por diversos caminhos e alguns depoimentos fornecem pistas sobre esse entendimento. Do lado da zoologia, da antropologia e da biologia as possibilidades de diálogo surgem do contato com as tradições e conhecimentos ameríndios. Do gosto pelo convívio com os indígenas, da possibilidade de aprender com eles e do estímulo que advém, nas palavras do zoólogo José Cândido de Melo Carvalho, do “caráter naturalmente conservacionista dos índios em vida tribal, quando são um elemento do próprio equilíbrio natural” (SBPC, 1998, p. 108).

Atuando no Serviço de Proteção ao Índio, Roberto Cardoso de Oliveira formulou “uma visão do país através das populações indígenas espalhadas pelo território nacional” e que lhe chegavam “através dos relatórios das inspetorias regionais”. Viveu com os

índios por meses, mantendo, com eles, uma “relação muito boa”. E se no começo jogava futebol e dançava para fazer *rapport*, sentiu depois que “estava jogando porque gostava do jogo e dançava porque gostava de dançar com aquelas moças” (SBPC, 1998, p. 555).

O biólogo José Ribeiro do Valle esteve no Xingu interessado em dialogar com índios sobre as plantas daquela região (SBPC, 1998, p. 248).

O primeiro trabalho publicado pelo biomédico Amílcar Vianna Martins “foi sobre o grupo sanguíneo” de indígenas. Muito simpático à antropologia e percebendo que nada “se conhecia os grupos sanguíneos dos índios de Minas Gerais”, ele resolveu estudar a questão (SBPC, 1998, p. 416). Amílcar Vianna Martins também dialoga com as tradições através do curioso caso do João, o motorista com quem o cientista tem trabalhos publicados em coautoria, “por uma questão de justiça”, conforme ele explica:

Um dia me mandaram um jipe para uma viagem de coleta de dados cujo motorista era o João. Ao perceber seu interesse pelos insetos, tratei de conversar com ele sobre meu trabalho e mostrar-lhe os resultados das coletas. Aos poucos ele foi se transformando num indivíduo extremamente entendido no assunto. Trabalhamos juntos durante muito tempo. (...). Os trabalhos que fiz sobre flebótomos dependeram dos bichos que ele coletava. Além disso os trabalhos deveriam conter dados ecológicos sobre os bichos, como por exemplo, local em que foram encontrados, se num buraco de tatu, em oco de árvore, etc. tudo isso era ele que me passava e por isso seu trabalho era tão importante. O João me ajudou muito também a fazer uma coleção de mutucas. Trata-se de uma coleção muito boa, atualmente em poder do Museu de História Natural da UFMG (SBPC, 1998, p. 420).

Curiosamente, algumas vezes, a iniciativa de diálogo entre a ciência e tradição pode ser empreendida por estas últimas. Na cidade do Rio de Janeiro onde os desfiles carnavalescos constituem uma tradição popular, a homenagem prestada pela Escola de Samba Unidos da Tijuca, ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro e referenciada pela botânica Graziela Maciel Barroso é um bom exemplo de iniciativa de diálogo empreendida pelas tradições e que encontrou interlocução na ciência, conforme ela relata:

Fui convidada para ser destaque e aceitei. Isso não quer dizer que eu seja sambista, mas foi uma homenagem ao Jardim Botânico e eu me senti muito honrada. Até procurei tratar melhor da saúde para aguentar ficar encarrapitada no alto do carro alegórico (SBPC, 1998, p. 689).

### 7.3 Diálogos entre ciência e religião

Também encontramos pistas e indícios de uma abertura dos cientistas para o diálogo entre ciência e religião. A presença do padre e zoólogo Jesus Santiago Moure na comunidade científica é, por si mesma, uma indicação de abertura ao diálogo, tal como o é a menção, no depoimento do botânico Roberto Miguel Klein (SBPC, 1998, p. 627), à colaboração do Padre Raulino na elaboração e edição da “Flora Ilustrada Catarinense” e também a menção ao Padre Celso, no depoimento do bioquímico Carlos Ribeiro Diniz (SBPC, 1998, p. 579).

O biofísico Carlos Chagas Filho foi, por longos anos, presidente da Academia Pontifícia de Ciências do Vaticano. Um trabalho, segundo ele, cujo “objetivo maior é o de fazer com que a ciência e a religião não sejam antagônicas” (SBPC, 1998, p. 63). Em suas palavras:

Não há incompatibilidade entre a verdade científica e a revelação: são duas coisas que tratam de espaços diferentes. Uma trata da realidade da vida, a outra trata do transcendental. E a Bíblia, que é um livro muito interessante de ser lido (principalmente Isaías) não procura ensinar nada de ciência, e sim uma ordem moral. (...) Agora, como eu respeito as pessoas que não crêem, quero também que elas respeitem a sinceridade da minha fé (SBPC, 1998, p. 63).

A oceanógrafa Marta Vannucci tem especial interesse em tentar aplicar os conhecimentos da ciência contemporânea aos conhecimentos da tradição oral e religião, estudando indologia nos vales remotos do Himalaia, de onde conclui que:

Tudo está relacionado, não tem nada de extraordinário, é tudo muito ecológico. O que é religião? É a tradução em termos simples, de verdades filosóficas. Não há portanto diferenças ou contradições, é só levar o raciocínio até a última possibilidade e chega-se a um ponto além do qual não é possível ir. Aí está a limitação da mente humana e o início do conceito de Deus (SBPC, 1998, p. 616).

Para o geneticista Newton Freire Maia, “ciência e religião são duas coisas diferentes, mas que se tocam”. De acordo com ele o conflito entre ambas é “um conflito espúrio”, porque “não é papel da religião dar explicações sobre como surgiram o universo, os seres vivos, a humanidade. A religião não pode dar explicações desse tipo. Esse é um

problema científico”. Contudo, o cientista confessa-se religioso, por um “ato repentino” que ele descreve assim:

Passei vinte e seis anos da minha vida procurando a fé e ela só apareceu no momento em que fui sensível a graça de Deus. Essa minha virada não alterou meus projetos de pesquisa. As teorias científicas que aceitava são as mesmas que acredito hoje. Aceito, por exemplo a teoria da evolução, o que é algo escandaloso para um cristão tradicionalista. (...) Essa convivência é possível [ciência e religião] desde que uma respeite a outra (SBPC, 1998, p. 325).

A dicotomia entre ciência e religião nunca foi um verdadeiro problema para o Padre Jesus Santiago Moure, que afirma ter resolvido essa questão desde o princípio de seu trabalho:

Deus fez o mundo pela evolução; nós não descobrimos absolutamente nada. Estamos apenas procurando, na medida do possível, reescrever a história do mundo porque não influímos em nada com nossas leis – seja em física, química ou qualquer outra área científica – são elas que preexistem. O fato de descobrirmos uma dessas leis não significa que a tenhamos criado, como faz, por exemplo, o Congresso Nacional. A atitude que sempre tive em relação à natureza é a seguinte: descobrir como é que as coisas se fazem de acordo com a lei de Deus. E a lei de Deus é a lei da evolução correndo no tempo (...) comecei a aprender genética, e isso foi decisivo para conciliar as duas questões [ciência e religião] (SBPC, 1998, p. 399-400).

O médico bioquímico José Moura Gonçalves (SBPC, 1998, p. 394) faz questão de dizer que é um homem católico e declara: “A agnostia dos outros nunca me influenciou e considero um infeliz aquele que não crê na existência de Deus”.

#### **7.4 Leituras do campo**

Como já vimos na primeira parte deste trabalho, com ênfase nos processos racionais de construção da ciência e na possibilidade de verificação de seus enunciados, o *ethos* científico moderno demarca claramente a condição da ciência como portadora de um estatuto epistemológico superior, em relação a todos os outros domínios do conhecimento humano. E, submetidos à jurisdição da verdade científica, as artes, as letras, a religião, as tradições e o senso comum são desacreditados como desprovidos de sentido.

Constrastantemente, a comunidade de *Cientistas do Brasil* parece não reivindicar para si posição soberana. Ao contrário, refere com interesse aos outros domínios do saber humano e sinaliza até mesmo esforçar-se para estabelecer linhas de diálogo com eles. Não figuram conflitos entre ciência e religião, artes ou tradições e sim, muitas vezes, colaboração, uma vez que encontramos sinais de abertura, conciliação e complementaridade.

Cientistas, artistas, religiosos e literatos algumas vezes trabalham juntos, quando não se confundem na figura de uma mesma pessoa. Muitas vezes o homem comum, caboclo da mata Brasil adentro, é o verdadeiro guia na aventura do conhecimento. O pólo ideal de atração inclina-se mais para a sabedoria e menos para a fragmentação do tipo ciência moderna. Mario Schenberg (SBPC, 1998, p. 101) assinalou que vivemos num tempo em que coisas excepcionais podem acontecer, impelindo que apelemos para “outras qualidades humanas”, porque apenas “os raciocínios lógicos não serão suficientes”. Segundo ele, o valor de um pensamento não está no quanto ele é lógico, mas no quanto ele representa a realidade.

A abertura dos cientistas ao diálogo, não apenas entre as disciplinas como assinalamos no início, mas também entre campos de saberes humanos tem um cunho distintivo especial, em relação ao pensamento moderno, porque faz da ciência um lugar não apenas de fragmentação positivista, mas também, de encontros que edificam projetos comuns.

## **8 REFLEXÕES ÉTICAS E DE RESPONSABILIDADE SOCIAL**

Essa área temática reúne, descreve e interpreta os dados relativos às reflexões éticas e de responsabilidade social dos cientistas, sendo certo que muito já se pôde antever sobre seu caráter moral, valores e disposição ética nos tópicos anteriores, uma vez que, na realidade das coisas, as dimensões analisadas não se separam.

Existe uma consciência crítica, claramente expressa, de que o país vive problemas muito graves no plano da organização social, econômica e política. Essa consciência crítica arrasta uma necessidade fundamental de se conhecer o país, projetando o Brasil no centro das preocupações intelectuais dos cientistas. Isto se expressa de muitas formas e com os filtros das várias disciplinas.

### **8.1 É preciso conhecer o Brasil em sua excepcional riqueza e variedade**

Procurando ligar sua ciência “ao surto industrial que estava em curso” no Brasil de sua época, Gilberto Freyre (SBPC, 1998, p. 122) chegou “a propor aos industriais ligados ao vestuário, pesquisas para saber as configurações físicas mais típicas dos brasileiros de cada região”. Ele acreditava que “no momento em que o Brasil começava a fabricar roupas feitas, era preciso conhecer as formas do corpo de sua população” e declara que “como analista social e deputado, sentia muita falta de centros brasileiros dedicados à pesquisa sobre o próprio país”.

Antônio Houaiss (SBPC, 1998, p. 234) adverte, da perspectiva linguística, que “não nos compenetrámos de que esta nossa desprezada língua é a sexta ou sétima mais importante do mundo. E que pode ser muito mais importante, na medida em que houver qualificação cultural coletiva”. Em suas aspirações podemos chegar a “ser um país de ponta, uma cultura de ponta”. Mas, “não no sentido de dominar o outro” e sim “no sentido de dar condições de vida mais decorosas”.

O educador Paschoal Lemme (SBPC, 1998, p. 261) retoma “o preceito básico de que somente numa sociedade verdadeiramente democrática” pode florescer “uma escola democrática e popular”, que “satisfaça a todas as legítimas aspirações do povo e de seus professores e educadores”.

O professor José Cândido de Melo Carvalho focaliza a conservação da natureza tropical e a necessidade de conhecê-la, tendo sempre discursado em defesa da Amazônia, que para ele “ainda possui condições excepcionais para ser salva da destruição que se iniciou” (SBPC, 1998, p. 110). Apontando um caminho de trabalho para os jovens

pesquisadores, afirma que se tivesse “a mesma energia de antes”, se “dedicaria a montar a coleção mais completa possível da fauna brasileira, que até hoje não foi estudada na sua excepcional riqueza e variedade”. Faz a advertência de que “nós precisamos de uma coleção nacional antes que seja muito tarde”. E sugere para “quem estiver começando agora e quiser dar uma notável contribuição à zoologia no Brasil”, que está “aí um projeto capaz de alimentar um bom trabalho” (SBPC, 1998, p. 113).

Padre Jesus Santiago Moure, apesar do árduo trabalho na direção da seção de zoologia do Museu Paranaense, também adverte que ainda “não temos uma coleção nacional, sequer uma lista dos animais já descritos”, embora tenha proposto que “ao menos se fizesse uma listagem com a bibliografia fundamental dos animais brasileiros descritos”. Considera que “as pessoas de fora conhecem nossa fauna melhor do que nós mesmos. E o que é pior: ela está sendo extinta pelos desmatamentos e não há coletas sistemáticas”. Também aponta que “a ecologia hoje no Brasil é um discurso quase exclusivamente político”, porque na realidade das coisas, “não há um interesse genuíno em se resolver o problema da preservação de nossos ecossistemas” (SBPC, 1998, p. 406-407).

Paulo Emilio Vanzolini insiste muito, e afirma que “todos os que trabalham em museu insistem”, num problema ético que é “matar um bicho para desperdiçar”. De acordo com ele, nem criança “deve caçar passarinho, porque não sabe fazer taxidermia; porque “começa no passarinho, vai para o macaco, chega no homem e não pára mais”; porque “só se pode matar um bicho se for para tirar dele alguma informação científica que compense”. E conclui: “Só pelo prazer, compensa? De jeito nenhum! Matar um passarinho que você não pode aproveitar é uma estupidez” (SBPC, 1998, p. 668).

Aziz Nacib Ab’Saber alerta que a “Amazônia como um todo ainda está relativamente preservada. Mas a parte periférica, próxima do cerrado, foi muito facilmente devastada” com “todos os tipos de supressão de florestas, com enormes consequências negativas para a biodiversidade regional”, o que prejudica “sobretudo as populações de animais, para as quais já não existem nichos ecológicos”. (SBPC, 1998, p. 545)

Compartilhando sentimentos semelhantes em relação à flora, José Ribeiro do Vale foi “para o Xingu, conversar com os índios” e publicou “algumas notas sobre plantas do Xingu, alertando para a vastidão desse campo de pesquisa e para a necessidade de naturalistas as identificarem e de químicos que ajudassem a isolar o material”. Lamentavelmente, ele diz, “não foi fácil obter essa colaboração, porque, quando se está

trabalhando num assunto, é muito difícil desviar atenção para atender ao pedido dos colegas, mesmo o pedido sendo lógico” (SBPC, 1998, p. 248).

O neurofisiologista Aristides Leão que “nunca se deixou influenciar por modismos ou modernismos” e construiu muitos de seus aparelhos “com componentes de velhos instrumentos recuperados da sucata”, a propósito das dificuldades no desenvolvimento da ciência no Brasil e da velocidade da destruição da natureza, assinalava que nos “defrontamos com o problema de não poder esperar” (SBPC, 1998, p. 773).

Graziela Maciel Barroso alertou na botânica, que ainda temos “muitas áreas mal trabalhadas” no país, e que mesmo no Rio de Janeiro, no entorno do Jardim Botânico, ainda há pouco tempo se descreveram espécies novas (SBPC, 1998, p. 685). Conhecendo “o Pantanal, a Chapada Diamantina, a Chapada dos Veadeiros”, ela lamenta que “tudo está sendo depredado pelo homem” que “é o ser mais depredador que existe”. Considera mesmo “uma pena” que o homem não tenha se compenetrado “de que é apenas um elemento do ambiente”, que “não é o dono”, sendo “incapaz de olhar uma árvore florida e sentir respeito”. Em sua reflexão, o que nos “falta é justamente isso, o sentido ecológico” (SBPC, 1998, p. 687-688).

Roberto Miguel Klein sobre a atuação no Herbário Barbosa Rodrigues, em Brusque e a organização da Flora Catarinense ao lado do Padre Raulino, conta que as estações “ficavam em lugares muito acidentados da Mata Atlântica, mas por isso mesmo” conseguiram “espécies novas para a ciência”. Relata que “com os dados gerados pelo herbário, é possível fazer trabalhos aplicados baseados em informações reunidas durante mais de 40 anos” e que eles procuraram “construir através do herbário uma base que pudesse ser aplicada”. Considerando importante “procurar na nossa vegetação as alternativas para a região, para não introduzir espécies exóticas, cuja possibilidade de adaptação ao meio é totalmente desconhecida”, Klein explica que um de seus objetivos “era melhorar o ensino médio e principalmente o superior, porque os nossos livros didáticos com seus desenhos traziam apenas exemplos da flora exterior”. Presentes nas escolas, esses livros “permitem aos alunos conhecer as espécies mais importantes para aplicação e manejo ou mesmo reflorestamento”. E desabafa: “Foi um caminho longo” (SBPC, 1998, p. 626-627).

Fazendo coro aos colegas, o biólogo Luiz Gouvêa Labouriau, afirma que temos muitas plantas novas a explorar, de maneira que “importa saber que a primeira etapa para a dominação de uma nova planta útil, está relacionada com a fisiologia vegetal”, de modo

que “o estudo de fisiologia vegetal é, então, um trabalho que deve ocorrer com frequência em nosso país”. Ele destaca que, a fisiologia vegetal “tem um papel importante não só no sentido de preservar a diversidade como também no de restabelecer aquelas espécies que já quase se perderam” (SBPC, 1998, p. 334). Também insiste na “importância da diversidade, que se deve aplicar não só aos animais e as plantas, mas também às pessoas”. Sua crítica é contundente ao fato de que “uma grande parcela da população brasileira”, não tenha “acesso às condições básicas de vida” (SBPC, 1998, p. 339):

Há seguramente grandes talentos anônimos que jamais terão oportunidade de se revelar. De um lado, isso é uma realidade revoltante para qualquer pessoa cuja consciência moral não tenha sido deformada pelo hábito de usufruir privilégios. De outro lado é claro que nossa ciência progredirá tão mais rapidamente quanto mais se derem oportunidades para que as pessoas se desenvolvam. Uma das causas do nosso atraso é o pequeno número de pessoas que conseguem chegar a expressar ativamente seu talento potencial. A maioria fica atrofiada pela falta de oportunidades (LABOURIAU, Luiz Gouvêa; SBPC, 1998, p. 340).

## **8.2 A preservação da diversidade também deve se aplicar às pessoas**

Convergado com Labouriau, o antropólogo Roberto Cardoso de Oliveira, afirma que cumpre aos intelectuais “lutar por boas ideias e propostas, ainda que não se possa acreditar em quase ninguém”, mantendo “a preocupação de não perder de vista a sociedade brasileira” (SBPC, 1998, p. 547-554). Em sua trajetória, acreditou “que tinha de cumprir a função indigenista simultaneamente com a de pesquisador. Isto é, lutar pelos direitos indígenas em qualquer circunstância” (SBPC, 1998, p. 555). Afirmou que “a mensagem que o antropólogo deve passar é a de que uma sociedade pluriétnica como a nossa, deve aprender a conviver com as diferenças e criar condições para que a diferença possa existir” (SBPC, 1998, p. 561).

Mesmo na medicina psiquiátrica aparece a reflexão ética de conservação da diversidade e das diferenças. Nise da Silveira advertiu que “todas as cores da opressão, da discriminação, do preconceito e da super-exploração política, social ou econômica aparecem no asilo de modo frio, sem perdão”; de modo que “a função do hospital é criar atmosferas de convívio onde possam emergir o imprevisível, a diferença, a criatividade e a história de cada um”. Porque “medicar, escutar, responder a alguém que sofre é diferente de uniformizar desejos e mutilar consciências” (SBPC, 1998, p. 203-204).

Tocando a questão do “preconceito racial e regional”, Carolina Bori procurou saber, em um de seus primeiros trabalhos publicados e através de uma medida simples, “se havia preconceito ou não na sociedade brasileira e qual a sua natureza”. Numa época em que “não se discutia o assunto” e “dizia-se, até mesmo na academia, que essa não era uma questão relevante porque o preconceito não existia na sociedade brasileira”, sua pesquisa apresentou resultados surpreendentes, porque demonstrou que “o preconceito racial, social e regional era um problema no Brasil” e, segundo ela, “ainda o é”. (SBPC, 1998, p. 784).

O casal Deane (Leônidas e Maria), com trajetória de mais de cinquenta anos em pesquisas de saúde pública, percorreu o Brasil de canoa, a cavalo, a pé, de jipe, barco ou avião no desafio de conhecer o país pesquisando doenças endêmicas de origem parasitária, identificando agentes e transmissores, suas formas de atuação e infecção. Acumularam muitas histórias, “de rir e de chorar”, como diz Maria, “chorar de raiva, impotente diante da gente pobre desse rico país” (SBPC, 1998, p. 177).

A oceanógrafa Marta Vannucci que percorreu “toda a costa do Amapá até o sul” do Brasil, para conhecer “todas as pessoas que pesquisavam assuntos relativos ao mar”, refere-se ao “mundo físico, psíquico e social” como algo que “está se desintegrando”, e apelando para “o senso de responsabilidade e dever” de cada um, afirma que somente “o senso de responsabilidade individual e coletiva” constitui “solução para todos nós desse mundo” (SBPC, 1998, p. 614-617).

Para o Geógrafo Milton Santos “a exclusão e a perversidade sempre existiram, mas, agora, elas existem como sistema”. Segundo ele, “vivemos um momento de delírio que estamos chamando equivocadamente de humanidade”, mas que “não é humanidade”, porque “as pessoas de baixo são apenas apontadas como criminosos, delinquentes, não-sociais”. Elas são criminalizadas e afastadas de nossa preocupação intelectual ou, assimiladas a partir de uma correção política, nunca para serem estudadas “dentro do funcionamento dinâmico das sociedades e do mundo como um todo” (SBPC, 1998, p. 749-750). No departamento de geografia da Universidade de São Paulo, ele afirma, os professores se colocaram “à frente da tentativa, ainda não completa, de entender o que está se passando no mundo atual (SBPC, 1998, p. 751)

### **8.3 O papel da divulgação científica**

Para o diretor da *Revista Ciência e Cultura* (a primeira publicação oficial da SBPC) e grande divulgador da ciência, o microbiologista e professor José Reis, “os

cientistas já perceberam que é importante dar ao público uma satisfação sobre o trabalho que realizam. Eles compreenderam que não podem se fechar, isolar-se em seus laboratórios” (SBPC, 1998, p. 5). E considerando sobre seu trabalho como divulgador da ciência completa: “Durante muito tempo a divulgação se limitou a contar ao público os encantos e os aspectos interessantes e revolucionários da ciência. Aos poucos, passou a refletir também a intensidade dos problemas sociais implícitos nessa atividade” (SBPC, 1998, p. 6).

Em sentido semelhante, referindo sua preocupação com a divulgação científica, Carolina Bori afirma que teve sempre a intensão de “melhorar a vida das pessoas, não apenas torná-las mais críticas em relação ao mundo em que vivem”, mas informá-las, para que elas entendam o que é a ciência e a própria transformação que ela está promovendo no mundo atual (SBPC, 1998, p. 790).

#### **8.4 Amarás o próximo como a si mesmo**

Para Zilton Andrade, “a ciência deve ser feita com ética, principalmente quando se trata de seres humanos. Isso está fora de dúvida” (SBPC, 1998, p. 713-714).

Destacando o respeito à verdade como valor principal, Haity Moussatché acredita que a responsabilidade social do pesquisador é a mesma em qualquer país e que “o contínuo desenvolvimento científico faz aparecer a todo o momento temas que exacerbam a consciência da responsabilidade social do cientista”, como é o caso da física nuclear e da engenharia genética. Frente a isso, segundo ele, “todos os cientistas do mundo têm igual responsabilidade” (SBPC, 1998, p. 50).

Amílcar Vianna Martins conta que se interessava por zoologia e era médico, então procurou “estudar os insetos que tivessem alguma importância médica ou veterinária”, justificando que “como não se conhecia quase nada a respeito deles, isso tinha um valor social muito grande” (Amílcar Vianna Martins; SBPC, 1998, p. 419).

As palavras e ações de Paulo Freire foram sempre de luta por um mundo “menos feio, menos malvado, menos desumano” (SBPC, 1998, p. 739). Ele ousou sonhar com a alfabetização do povo e trabalhou uma vida inteira para dar voz aos iletrados e libertar os oprimidos desse Brasil: “Eu gostaria de ser lembrado como alguém que amou o mundo, as pessoas, as árvores, a terra, a água, a vida” (SBPC, 1998, p. 731).

Demonstrando uma consciência sensível às carências da população e aos numerosos problemas sociais do país, e ressaltando que não é contra a ciência pura, Warwick Kerr se socorre de uma metáfora religiosa, para defender que “em engenharia,

biologia e ciências da saúde” deveríamos “fazer pesquisas de impacto imediato, ouvindo as pessoas para saber quais são seus problemas”. Em suas palavras: “Precisamos transformar nossos laboratórios em um agente do segundo mandamento – amarás o próximo como a si mesmo” (SBPC, 1998, p. 14).

## 8.5 Compromisso com as origens

O economista paraibano Celso Furtado, ao falar sobre a Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste e a elaboração de seu estudo *Uma Nova Política para o Nordeste*, revela suas motivações íntimas declarando: “Estava decidido a contribuir com meus conhecimentos para a solução dos graves problemas que atingiam a região onde nasci”. Avaliando como “excepcional” ao que foi realizado naquele período, menciona a “projetos que iam desde a pesca até a captação de água subterrânea e a eletrificação rural”, configurando “um saldo altamente positivo” (Celso Furtado; SBPC, 1998, p. 42).

Compartilhando o mesmo horizonte ético, Wilson Teixeira Beraldo também se revela comprometido com sua região de origem referindo que “embora gostasse muito de São Paulo”, onde morou por 16 anos, considerou “que era um dever voltar” ao seu estado, Minas Gerais, “para dar alguma contribuição” e nunca se arrependeu de “ter feito essa escolha” (SBPC, 1998, p. 452).

Carlos Ribeiro Diniz também conta que foi convocado a voltar para Belo Horizonte, sua instituição de origem e, mesmo sabendo que ia ter dificuldades para pesquisar lá, acabou retornando, sensibilizado pelo argumento do professor Luigi Bogliolo que lhe disse:

“Professor, eu saí da Itália, atravessei o Atlântico e fui para a Faculdade de Medicina de Belo Horizonte, com todas as dificuldades que o senhor sabe, e eu estou lá com meus companheiros tentando levá-la para frente. O senhor que foi aluno de lá, não pode andar 300 quilômetros para ficar em Belo Horizonte?” (SBPC, 1998, p. 574).

O físico Juan José Giambiagi, por sua vez, considera importante “que o pesquisador que sai do país para se doutorar tenha uma espécie de compromisso com a sua instituição de origem, que investiu em sua formação”, entendendo o desenvolvimento da ciência como “o grande instrumento para a transformação de nossos países” (SBPC, 1998, p. 378). Segundo ele, “os físicos têm se preocupado com tal questão e vão se convencendo de que não é uma prostituição profissional atacar problemas de grande

alcance social”, sendo que “a comunidade científica deve corresponder às expectativas da sociedade e não pretender que tudo se resuma à publicação de papers” (SBPC, 1998, p. 379-380).

Para Maria da Conceição Tavares “não importa para onde você foi se formar”. Se o cientista é bom, quando volta ao seu país, ele “não chega e começa a repetir paradigmas que foram feitos para outras sociedades”. De acordo com ela, isso “é uma questão de ética, de escolher de que lado você está, e adaptar”; por isso defende um “grande esforço de adaptação, um esforço de brasilidade, de pensar o país, por suposto que a partir de uma boa bagagem intelectual” (SBPC, 1998, p. 168-171).

César Lattes conta que lhe ofereceram um lugar em Harvard, quando esteve nos Estados Unidos, mas que nem pensou nisso, porque “queria voltar para o Brasil”. Segundo ele, “naquele tempo, ninguém ia para lá com a ideia de fazer carreira” e “ninguém queria ficar lá”. O que se pensava, ele explica “em linguagem um pouco patriótica”, era “em melhorar o Brasil”. E indaga: “Dá para entender essa frase nos dias de hoje?” (SBPC, 1998, p. 643).

Tendo seu talento reconhecido por Charles Best, um dos descobridores da insulina, Maurício Rocha e Silva foi convidado por ele para ser seu assistente na Universidade de Toronto. “Embora lisonjeado com a proposta”, ele “respondeu-lhe que os brasileiros raramente emigravam”, refletindo anos mais tarde que, “deixar o país para melhorar a situação financeira é de certo modo uma traição” aos “amigos e alunos” (SBPC, 1998, p. 723).

Alberto Carvalho da Silva descrevendo o espírito que predominava na Faculdade de Medicina da USP, quando foi atacada pelo regime militar, afirma que, o que os “caracterizava enquanto grupo era o interesse pelo desenvolvimento científico e cultural, uma honestidade de princípios, e um desinteresse por prestígio e status” (SBPC, 1998, p. 275). Segundo ele, “o próprio AI5 contribuiu” para que tivessem “uma visão mais aberta do mundo e do papel social da ciência” (SBPC, 1998, p. 276-277).

Nas palavras de Crodowaldo Pavan, “aquela fase era fantástica”. Uma época em que “o ideal era ter cultura” e com isso, até se podia “ganhar dinheiro, mas era secundário”. Enquanto hoje, “se pensa, de uma forma geral, em ganhar dinheiro, ter uma posição econômica boa e, com isso, acredita-se comprar todo o resto” (SBPC, 1998, p. 801). Em sua concepção, os cientistas não podem se “dar ao luxo” de serem “intelectuais sustentados pelo Zé Povão, que é injustamente tratado e que precisa ser mais reconhecido”, formulando a crítica interna:

Não podemos deixar de pensar na real situação do país. Estamos numa guerra das piores que todo mundo aceita como normal, mas que está causando mortes de crianças e adultos como uma guerra convencional. Isso faz parte um sistema social errado, que precisa ser corrigido. O comum é dizer, ‘isso não é meu problema’ e deixar que o sociólogo ou político resolvam. Mas está errado. Numa democracia se não houver participação de todos e, principalmente, da sua intelectualidade, nós estamos errados. (...). Tem que fazer sua obrigação que é pensar na sociedade que o está sustentando, que é responsável por ele estar pesquisando. Porque não é mérito de cada um, não. Ter a chance de fazer o primário, secundário e universidade, tudo o que o Zé Povão não pode, é sorte mesmo. Isso não deve ser feito por caridade, mas por necessidade do país. (...). Pense o que você quiser, mas sua obrigação é participar para solucionar os problemas sociais. (PAVAN, Crodowaldo; SBPC, 1998, p. 809-810)

## 8.6 Prestar contribuições ao Brasil

Referindo-se a construção do acelerador *Van de Graff*, “o primeiro construído fora dos países avançados”, o físico Oscar Sala procura demonstrar “a contribuição que os laboratórios de pesquisas experimentais podem dar ao país, introduzindo inovação tecnológica”. O projeto mobilizou o parque da Aeronáutica e a colaboração de empresas nacionais, impulsionando o surgimento de várias outras indústrias envolvidas na fabricação de ímãs, “*scalers*” e eletrocardiógrafos, de modo que a física nuclear, conforme ele afirma, “contribuiu para o desenvolvimento do país” (SBPC, 1998, p. 761). Também cita que, durante a guerra, os físicos deram sua contribuição à defesa quando “pararam o que estavam fazendo” para “desenvolver sonares, instrumentação para detecção de ruídos”, prestando “uma contribuição fantástica” e de “maior importância” para o Brasil. (SBPC, 1998, p. 764).

Ao final da segunda guerra, Carmem Portinho candidatou-se “a uma bolsa para estagiar junto às comissões de reconstrução e remodelação das cidades inglesas destruídas” e o conselho britânico aprovou a sua ida para a Inglaterra. Quando voltou ao Brasil, ela conta, propôs “ao então prefeito do Rio de Janeiro, a criação de um departamento de Habitação Popular”, uma vez que, “por motivos diferentes, a habitação popular também era um problema por aqui”. Proposta aceita, acabou nomeada como diretora do novo departamento e assim que assumiu, propôs “a criação dos primeiros conjuntos habitacionais” do país. (SBPC, 1998, p. 659).

Destacando as contribuições da engenharia, Fernando Lobo Carneiro lembra que quando “descobriu-se de repente, que o futuro do petróleo estava no mar”, colocando a questão de se construir “estruturas que resistissem à ação das ondas” e “torres metálicas para a produção de petróleo”, o Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da UERJ “elaborou vários programas de computador para o cálculo dessas estruturas”. Também contribuiu “no cálculo da resposta dinâmica à ação das ondas” e realizou “ensaios com modelos reduzidos” prestando “uma contribuição bastante original”, que lançou o Brasil como “o primeiro país a produzir petróleo em águas profundas, a mil metros”. E continuaram, ele diz, prestando outras contribuições como as “provas de carga”, inclusive “para o elevador Paulo Frontin e para uma série de viadutos, como o elevador da Linha Dois do metrô” e também os “pareceres, como o relativo à Ponte Rio-Niterói” (SBPC, 1998, p. 508).

## 8.7 Leituras do campo

O conjunto das expressões reunidas nessa categoria suscitam a existência de um imaginário intersubjetivo, animado e inspirado pela necessidade de se compreender o Brasil. É em torno do *mundo brasileiro*, em sua excepcional riqueza e variedade, que se forma o campo semântico principal. O interesse das várias disciplinas, algumas mais evidentemente, aparecem intimamente ligados ao território e ao meio ambiente natural e social do país. A natureza e exuberância do território brasileiro, este *fantástico mundo* ou *fabuloso baú*, são compreendidos como um patrimônio que precisa ser salvo da destruição.

Existe uma consciência crítica e claramente expressa de que o país vive problemas muito graves no plano da organização social, econômica e política; de que é preciso lutar, em muitas frentes, para assegurar o futuro da vida no território; contra a exploração irracional da natureza; pela preservação dos nossos ecossistemas; pela implantação de grandes reservas de biodiversidade no país; diversidade que deve aplicar-se não somente aos animais e às plantas, mas também às pessoas.

Como se houvesse um sentimento de que todos partilham um destino semelhante, a comunidade científica se vê como corresponsável pelo estado das coisas, acreditando que o pesquisador deve ter um compromisso com sua instituição de origem e com o país, e que deve contribuir na solução os problemas prestando contribuições à sociedade.

Incomodam as enormes desigualdades sociais, a projeção da pobreza, o sofrimento, os milhões de miseráveis, a grande massa de analfabetos, as condições sociais alienadas e alienantes, a opressão, a discriminação, o preconceito, a super-exploração política, social e econômica. “Uma realidade revoltante” – retomando Luiz Gouveia Labouriau – “para qualquer pessoa cuja consciência moral não tenha sido deformada pelo hábito de usufruir privilégios” (SBPC, 1998, p. 340).

A consciência crítica se faz acompanhar do entendimento da realidade como problema suscetível de mudança, exigindo o que Maria da Conceição Tavares chamou de *esforço de brasilidade* (SBPC, 1998, p. 170), ou seja, pensar o Brasil e a realidade brasileira, a natureza e a cultura, a partir de uma bagagem intelectual para que todas as ciências, como propôs Celso Furtado, venham “enriquecer com seus instrumentos a visão desse todo social” (SBPC, 1998, p. 44).

Não perder de vista a sociedade, melhorar a vida das pessoas, educá-las para torná-las mais críticas, pois que o aumento do conhecimento comporta um aumento da responsabilidade, a ciência e a tecnologia devem ser voltadas para os problemas sociais, devem ser produzidas em benefício da população, devem contribuir para a solução dos problemas e para a salvação da natureza. Eis, em síntese resumidíssima, o que os cientistas assumem como compromisso ético e esforço social significativo.

Em contraste, na visão positivista clássica como já vimos, a ciência apresenta-se como eticamente neutra e livre de toda e qualquer referência a sistemas valorativos. Partidários desta visão, nos países centrais, os cientistas estabelecem uma dicotomia entre a responsabilidade de criação e a da utilização de seu saber, permanecendo inteiramente despreocupados com os objetivos fundamentais de suas pesquisas. Caberia a eles, apenas, a honestidade na condução de suas experiências e na apresentação dos resultados, uma ética puramente interna, portanto, de respeito às normas em vigor, normas estas que a própria ciência moderna se dá, não havendo uma deontologia mais radical “impondo aos pesquisadores deveres para com a sociedade” (JAPIASSU, 1981, p. 139).

De outro lado, se relembrarmos o fechamento da ciência normal à sociedade, dado que nela um paradigma pode até mesmo “afastar uma comunidade daqueles problemas sociais relevantes, que não são redutíveis à forma de quebra-cabeças” ou não são enunciados nos termos compatíveis com o paradigma, também sob este ponto de vista estaríamos diante de uma ciência que não é normal. (KUHN, 2000, p.60).

Não é normal nem acadêmica, tal como Ziman (1999, p. 438-439) definiu esta última, embora esteja “associada à educação superior” e encontre-se igualmente em um

certo número de outros contextos institucionais, especialmente sob o patrocínio do Estado. A ciência acadêmica de Ziman (tal como a ciência normal de Kuhn), também é fechada aos apelos sociais e numa definição sociológica, “quase sinônima” de ciência pura, ou seja, desligada de qualquer interesse e aplicação prática, o que não corresponde às declarações dos *Cientistas do Brasil*, que veem a ciência como um instrumento para a transformação de sua sociedade.

Convém esclarecer, contudo, que embora esteja fora de dúvida que se devem ter metas prioritárias, os *Cientistas do Brasil* não se opõem à investigação pura, muitíssimo ao contrário, a investigação básica aparece como “a galinha dos ovos de ouro” (SBPC, 1998, p. 223), porque é sabido que em longo prazo é dela que virão os maiores saltos no conhecimento. Na fala do bioquímico Haity Moussatché, entre outros, “está mais do que demonstrado que de uma pesquisa aparentemente diletante pode surgir um enorme significado social” e continuar “na retaguarda da investigação básica” significa “permanecer uma economia dependente” (SBPC, 1998, p. 51). Tendendo a uma superação das dicotomias como veremos a seguir, os cientistas consideram que toda ciência é útil e que não há, entre elas, separação.

## **9 CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E REFLEXÕES FILOSÓFICAS E EPISTEMOLÓGICAS DOS CIENTISTAS**

Concepções de ciência e reflexões filosóficas e epistemológicas dos cientistas é a última categoria da grade de análise e seu conteúdo se deixa antever nas categorias analíticas anteriores, uma vez que as concepções de ciência e as reflexões filosóficas e epistemológicas dos cientistas, frequentes vezes pautam suas condutas políticas, expressam-se em aberturas a outros territórios do saber, apresentam-se inseparáveis de suas reflexões sobre a transmissão do conhecimento ou se confundem com suas reflexões éticas e de responsabilidade social. Retemos nesse ponto, os aspectos não tratados nas categorias anteriores.

### **9.1 Título nem sempre corresponde ao saber**

Muitos cientistas foram autodidatas, como já referiu Aziz Simão (SBPC, 1998, p. 360), dispensando títulos universitários que nem existiam no Brasil de sua época. Os autodidatas, assinalou Maria da Conceição Tavares (SBPC, 1998, p. 164), “não bitolados” e tem a grande vantagem de ter muito menos preconceitos.

José Cândido de Melo Carvalho lembra o conselho do professor John B. Griffing, que sempre fazia “questão de ressaltar que não se devia dar importância excessiva a graus e diplomas” (SBPC, 1998, p. 107).

No mesmo sentido, Graziela Maciel Barroso avalia positivamente o surgimento dos grupos de pós-graduação, porque “trouxeram muita coisa boa para a ciência”. Mas, também considera que “hoje, se dá muito valor a essas coisas e título nem sempre corresponde ao saber” (SBPC, 1998, p. 686).

### **9.2 A falácia do citation index**

Paulo Emílio Vanzolini (SBPC, 1998, p. 675) aponta que nas ciências biológicas “a briga é hoje para patentear genes e coisas assim”, o que ele considera “absurdo”. Outro absurdo seria o número de citações utilizado como critério para avaliação dos pesquisadores. Em suas palavras: “a lista dos mais citados da USP é uma besteira. Tem alguns dos caras mais burros que conheço citados lá. Basta o cara ser ligado a um laboratório no exterior: ele dá um espirro lá fora, ecoa aqui dentro e outro cara cita. Que ciência é essa” – ele pergunta.

Convergindo com Vanzolini, Milton Santos (SBPC, 1998, p. 751) acha “graça” nessa mania de *citation index*, o que, em suas palavras, “é de um ridículo total, porque esse endeusamento da citação é também um endeusamento da dimensão política do fazer ciência”. Para ele a situação “é aberrante e, em muitos casos, o número de citações expressa apenas a mediocridade dos que são muito citados”.

Mario Schenberg se lembra da advertência que lhe fez o professor George Gamou, um russo de formação europeia com quem trabalhou quando esteve nos Estados Unidos, prevenindo-lhe: “não vá muito a universidade daqui, não é recomendável, pois a pessoa é promovida pelo peso de suas publicações, e não pelo peso científico”. Hoje, ele avalia: “o critério de julgamento da eficiência científica de uma pessoa é o número de publicações o que é uma coisa inteiramente absurda” (SBPC, 1998, p. 92-93).

### **9.3 Uma situação dramática**

Otto Richard Gottlieb lamenta que “sucesso em universidade brasileira não é garantia de continuidade de apoio” (SBPC, 1998, p. 308). E padre Jesus Santiago Moure completa: “Ocorre que os pesquisadores hoje no Brasil estão de tal maneira postos de lado, que não conseguem realizar suas ideias nem formar quem dê continuidade a seus trabalhos na universidade” (SBPC, 1998, p. 408).

Paulo Emilio Vanzolini afirma que cresceu “sabendo que o professor universitário pertence a uma das classes mais infelizes, menos realizadas e mais frustradas que existem” (SBPC, 1998, p. 663).

Na fala de Aziz Nacib Ab’Saber o cientista trabalha para o país e para a sociedade, “mas, num país subdesenvolvido e num contexto de governos muito ruins que se sucedem, como é o caso brasileiro, os cientistas não têm como colocar no mercado o produto de sua atividade: as ideias, descobertas, as propostas”. Ele considera “dramática a situação do cientista no Brasil (SBPC, 1998, p. 546).

Ilustrando o nível da incompreensão vivida pelos cientistas Amílcar Vianna Martins conta que Benedito Valadares, quando era governador do estado de Minas Gerais, “dizia que o pessoal do Instituto Ezequiel Dias era vagabundo, que espetava um inseto num alfinete e fica o dia inteiro olhando para o bicho” (SBPC, 1998, p. 417-418).

José Ribeiro do Valle trabalhava com hormônios e chegou a ganhar um prêmio internacional estudando a diferença de comportamento à micção, em cães de acordo com o sexo. Ele conta que os que “os que não entendiam nada de biologia comparativa do comportamento achavam graça” e que o nível de incompreensão era tal, que isso foi usado

como argumento para fechar a Seção de Endocrinologia do Butantã. Segundo ele, Eduardo Vaz, nomeado politicamente diretor do Instituto dizia: “aquele pessoal fica lá, vendo cachorro mijar. Vê se isso tem importância... E com esse tipo de justificativa a seção foi extinta” (SBPC, 1998, p. 247).

Por outro lado, Aziz Simão tem em conta que existe “uma cobrança muito grande em relação à produtividade da universidade e ao que ela faz em benefício da comunidade”. Ele explica que “só pelo fato de existir a universidade já serve a comunidade”, uma vez que ela “forma os médicos, politécnicos, advogados e demais profissões de que a sociedade se serve”. Também considera, que a universidade “fornece o conhecimento básico que leva às descobertas e ao desenvolvimento tecnológico do país, e mantém a atividade cultural, artística e literária, responsável pela civilização de um povo”. Para ele é preciso perguntar: “o que a sociedade está fazendo pela universidade?” (SBPC, 1998, p. 367).

Na concepção do físico Juan José Giambiagi, a ciência tem um valor cultural, “tanto quanto a arte, a literatura, a música”. Em sua visão, “qualquer sociedade que se respeite deve promover o desenvolvimento da ciência pelo valor cultural que ela tem”. Ainda mais, “a ciência é um instrumento que poderá transformar a sociedade em algo mais moderno, mais dinâmico, mais criativo. Poderá suprimir a miséria” (SBPC, 1998, p. 383-384).

Graziela Maciel Barroso lamenta a escassez dos investimentos em ciência e questiona se vale a pena tantos anos dedicados a um aprendizado sem ter uma compensação, porque, segundo ela, “todo mundo precisa ter uma posição, uma situação financeira estável, para poder trabalhar” (SBPC, 1998, p. 686).

#### **9.4 Recursos escassos exigem maior talento**

Nestas circunstâncias inteiramente desfavoráveis, Giuseppe Cilento relembra Rheinboldt e Hauptmann, que deixaram uma mensagem bem clara: “é possível fazer bons trabalhos apesar de os recursos serem escassos” (SBPC, 1998, p. 433).

César Lattes afirma que no seu campo, a física, “dinheiro não é muito importante”. Nessa área “o importante é que haja um grupo mínimo, que interaja e que tenha criatividade”. Para ele, “deve-se por constantemente em dúvida o que está escrito nos livros. Não é uma coisa sistemática de negar o que está lá, mas simplesmente devemos reexaminá-los, porque os tempos passam” (SBPC, 1998, p. 647).

Em sentido convergente, Guido Beck assinala que, “para começar um trabalho em física teórica é suficiente um professor, um aluno, lápis e papel” (SBPC, 1998, p. 31).

De outro lado, Wilson Teixeira Beraldo ressalta que, “utilizando técnicas tidas como superadas, ainda é possível fazer muita coisa” (SBPC, 1998, p. 451). Enquanto Paulo Emílio Vanzolini é sumário: “tudo o que eu tenho e fiz foi a lagartixa que me deu, com um litro de formol e estudando lagartixa, criei seis filhos” (SBPC, 1998, p. 677).

Na visão de Leopoldo Nachbin, “o desenvolvimento de qualquer área depende do aparecimento de pessoas com capacidade de liderança e energia suficiente”. Ele pondera que, obviamente, o “dinheiro ajuda, ajuda muito”, todavia, “o aparecimento de pessoas de genuíno talento e com capacidade de liderança não tem nada a ver com verbas” (SBPC, 1998, p. 469).

## **9.5 O essencial é vocação, amor e muito trabalho**

Reaparecem como conceitos chaves da essência do trabalho científico, a vocação, a dedicação e o amor. Mais do que graus e diplomas, citações, publicações ou recursos, o “importantíssimo”, conforme Newton Freire-Maia, é a “vocação para a vida científica”, que deve vir sempre “apoiada em muito trabalho” (SBPC, 1998, p. 323).

Na definição de Maia, “o cientista deve ser inteligente, mas não precisa ser uma eminência, deve ser estudioso, mas não tem de ficar o dia inteiro com o livro na mão”, contudo, “ele tem que ser um bom trabalhador”, pois “a preguiça anula a inteligência” e “deve, sobretudo, amar a pesquisa”. Para ele, “se, por acaso, o cientista não tiver bons resultados em uma certa área, deve se associar a outro que o complete na sua deficiência. Mas o amor à ciência, esse nunca pode faltar” (SBPC, 1998, p. 323).

Também para Nise da Silveira, em qualquer área do conhecimento “o fator principal é o amor, é gostar do que se faz, só isso dá realmente sucesso nos estudos. É se dedicar o dia inteiro” (SBPC, 1998, p. 685-686).

Giuseppe Cilento afirma que “a carreira do pesquisador – não menos do que qualquer outra – é cheia de frustrações e satisfações”. Ao “sucesso que se pode obter como pesquisador corresponde sempre um grande esforço pessoal, às vezes obsessivo”. Trata-se de uma carreira recomendável, “apenas aos que colocam a criatividade acima do conforto”. Apesar da “exigência de dedicação”, porém, é interessante que “o cientista raramente espere recompensas”, porque o mais certo e provável é não as receber. Conforme Cilento, “a quantidade de pessoas qualificadas a receber recompensas é sempre muito maior do que o número destas” (SBPC, 1998, p. 431). Para o cientista, “as

dificuldades, o cepticismo e as frustrações são parte do preço que se paga quando não se é propenso ao conforto de continuar linhas de pesquisas já abertas e trilhadas” (SBPC, 1998, p. 437).

A mensagem de Marta Vannucci é “trabalhar sempre com um ideal em vista e nunca esmorecer” (SBPC, 1998, p. 615).

## **9.6 A ciência se enriquece com a Filosofia e a História da ciência**

É significativo que, em várias disciplinas, os cientistas se dedicaram, na academia ou como autodidatas, ao estudo mais aprofundado da filosofia, sendo que alguns publicaram livros sobre a história e a filosofia das ciências. César Lattes entre outros, defendeu que, “uma coisa importante em toda a universidade que se preze, é a história da ciência” (SBPC, 1998, p. 649).

Mencionando a história como “a mais importante das ciências”, uma vez que “sem história não há realidade objetiva”, Lattes considera, com Tomás de Aquino, que “a ciência não pode prever o que vai acontecer, só pode prever a possibilidade de algo acontecer”. E, citando o Livro da Sabedoria atribuído ao Rei Salomão distingue entre sabedoria e ciência: “a sabedoria não entra de jeito algum na alma malvada, mas a ciência sim” (SBPC, 1998, p. 649-650).

Para Antônio Cândido, a filosofia, a história e a literatura, “são as grandes formadoras da mente” e o “ideal é que todos tivessem uma grande cultura”, que “todos tivessem formação humanista, cada qual segundo seu pendor” (SBPC, 1998, p. 593-594). Para ele, “o saber é um conjunto de conhecimentos necessários para formar um ponto de vista sobre as coisas” (SBPC, 1998, p. 593).

Francisco Magalhães Gomes fala de um “interesse muito antigo” pela história da ciência, campo em que realizou estudos “por conta própria”, tendo publicado dois trabalhos históricos. Avaliando o papel desta disciplina na formação dos cientistas e professores, ele faz uma consideração importante:

Um professor não pode ser exclusivamente um especialista. É preciso que ele tenha também certa cultura, e a história da ciência, a meu ver, é parte integrante da cultura universitária. Para entender de fato uma descoberta científica, é indispensável conhecer como foi que as coisas evoluíram (...). Na física é obrigatório conhecer o que se passou de Galileu a Einstein (SBPC, 1998, p. 351-352).

Fernando Lobo Carneiro escreveu sobre as atividades de Galileu ligada à resistência dos materiais e, a partir desse artigo, que ele considera o mais importante que escreveu, passou a se interessar por história da ciência. Enquanto foi professor na escola de engenharia onde ensinou resistência de materiais, ele conta: “procurava falar da parte histórica para despertar o interesse dos alunos, e eles achavam muito interessante” (SBPC, 1998, p. 509-510).

Realizando o que chamou de “sonho da juventude”, ao aposentar-se da físico-química, Simão Mathias foi estudar história e filosofia da ciência, campo em que publicou “um trabalho sobre alquimia, que é parte de um plano de estudo da filosofia da ciência à luz da evolução da química” (SBPC, 1998, p. 21).

Também aposentado, Newton Freire-Maia escreveu um livro “sobre filosofia da ciência vista por um biólogo” e considera que “a maior preocupação com a filosofia da ciência por parte de cientistas depois de certa idade nada mais é que reflexo de sua maturidade intelectual”. Para ele, “o cientista não é um animal dotado de um nicho ecológico muito estreito” e “sem deixar de ser cientista, ele pode também gostar de música, de artes plásticas, de futebol” (SBPC, 1998, p. 324).

O antropólogo Roberto Cardoso de Oliveira afirma a importância da dimensão filosófica como uma possibilidade de reflexão sobre as disciplinas. Não se trata de pretender ser filósofo, segundo ele, mas de não perder a capacidade de manter “um distanciamento mínimo, uma capacidade de *estranhamento*”. Convém amiúde, sair de sua disciplina e sondar as suas fronteiras:

A epistemologia permite estudar justamente a natureza do conhecimento fornecido por uma disciplina e testar seu limite. A disciplina não é apenas um instrumento de conhecer o outro, mas algo que se pode conhecer também – ela é o mediador entre o sujeito que conhece e o objeto que é conhecido. Ela está no meio, como um cristal em que os raios incidem. Esse cristal tem um efeito. O que eu quero mostrar é que o conhecimento que você tem do objeto não é puro, é um conhecimento construído por um artefato que o media (SBPC, 1998, p. 559).

Em sentido análogo, considerando a mediação, Simão Mathias tem em conta os aspectos filosóficos implicados na introdução de novos modelos de aparelhos, considerando que “a pesquisa científica é um ato no qual o pesquisador está em contato com a natureza através dos seus sentidos”. Ele avalia que, “a introdução da aparelhagem

moderna de certa forma cria um obstáculo entre o pesquisador e a natureza” (SBPC, 1998, p. 18).

Maurício Rocha e Silva publicou vários livros no campo da filosofia da ciência e “costumava defender teses polêmicas, como a de que a reação intelectual é mais produto da intenção que dos princípios da lógica e da razão”. Também defendia que “o cientista jamais pode abrir mão da intuição, um fabuloso instrumento de progresso que é confirmado pela experimentação” (SBPC, 1998, p. 738).

### **9.7 A ciência não dispensa a intuição**

A intuição aparece como um elemento que não está fora da ciência, mas como parte dela, em complemento da razão. Benhard Gross, considerando sobre cálculos precisos na física, fala da percepção e compreensão dos físicos brasileiros sobre “a importância de desenvolvimentos simples, parcialmente baseados na intuição” (SBPC, 1998, p. 146).

Celso Furtado também refere o elemento intuitivo como de grande importância em seu trabalho como cientista. Um elemento que pode ser aprendido. Para escrever o artigo que o projetou como “um economista que apresentava uma visão original dos problemas brasileiros”, ele conta: “foi preciso inventar conceitos e ter uma enorme confiança na minha própria intuição, o que me foi ensinado por Prebisch” (SBPC, 1998, p. 41).

Gilberto Freyre fala numa “intuição” que o levou “a pensar na antropologia como grande área de estudos das ciências do homem. Não como uma área meramente acadêmica, mas profundamente ligada à vida, à economia, ao cotidiano, às coisas aparentemente sem importância” (SBPC, 1998, p. 118)

Mario Schenberg se confessa “uma pessoa de tendências intuitivas e não de muitos raciocínios”, afirmando comportar-se de acordo com o que a intuição lhe sugere. O físico, que sempre teve interesse pela filosofia oriental, considera que “o grande problema que está diante da física é o problema da vida”, sendo necessário “uma certa sensibilidade para o desconhecido”, uma “atitude de abertura para o desconhecido” (SBPC, 1998, p. 98-99). Equacionando o racional e o intuitivo declara: “Eu não me guio muito pelo raciocínio. O raciocínio é importante para provar coisas, mas é a intuição que mostra a solução dos problemas” (SBPC, 1998, p. 100).

## 9.8 Resistência ao reducionismo: em busca de um ponto de vista coerente

O esforço dos cientistas por um entendimento mais compreensivo do mundo inclui uma certa resistência, às vezes tácita, outras vezes mais ostensiva, em aceitar o reducionismo por completo. Nas palavras do químico Ricardo Ferreira, “taticamente, o reducionismo tem se mostrado conveniente. Estrategicamente, ou filosoficamente, essa é outra questão” (SBPC, 1998, p. 284).

O que observamos, na contramão das tendências europeias de fragmentação, redução e especificidade, é um afastamento do específico em direção à compreensão da complexidade das coisas. Contra as fronteiras e passaportes disciplinares e disciplinantes, Johanna Dobereiner revela como “segredo de sucesso” da sua equipe na EMBRAPA, o fato de terem trabalhado para “conciliar o pessoal da bioquímica e da genética com os agrônomos, tentando fazer uma ponte entre as disciplinas” (SBPC, 1998, p. 81-82).

Aziz Nacib Ab’Saber procurou manter um amplo relacionamento com a comunidade científica, declarando que “os biólogos e os fitogeógrafos se interessaram muito” pelas suas ideias”, enquanto ele podia “usufruir de seus conhecimentos biológicos”. Assim, “recauchutava” sua “geografia física redirecionando-a para uma biogeografia válida” (SBPC, 1998, p. 543). Remetendo ao pensamento complexo, em face da complexidade da própria realidade brasileira, ele considera “fundamental para a ciência que as disciplinas não sejam aplicadas isoladamente”, afirmando: “Não posso fazer uma proposta para a Amazônia com base apenas na geomorfologia da região. Qualquer conjunto de propostas para a região tem de se basear no conhecimento de toda a realidade” (SBPC, 1998, p. 546-547).

De outro lado, também concorrendo para um afastamento do específico e do disciplinar, Haity Moussatché equaciona as especificidades da ciência e da própria realidade brasileira, mencionando que “a pesquisa científica é curiosa”, porque quando você resolve um problema, aparecem outros sete que te atraem e levam a outros campos” (SBPC, 1998, p. 49). Para ele, “no Brasil, como nos demais países subdesenvolvidos, o pesquisador deve ter mais de uma área de trabalho”, porque não será raro que “encontre dificuldades insuperáveis numa área, e nesse caso tem a opção de mover-se a outro campo no qual já iniciou algo. Enquanto espera um aparelho importado, que leva anos para chegar, continua trabalhando em outro assunto” (SBPC, 1998, p. 50).

Mário Schenberg confessa não “separar as coisas da vida”, pois, segundo ele, “a vida não se separa em ciência, atividade política, atividade filosófica: a vida é uma coisa

só, naturalmente marcada pela personalidade da pessoa que se manifesta em tudo o que faz” (SBPC, 1998, p. 91).

Observando uma tendência no ensino superior, de fragmentação de todas as disciplinas, Milton Santos denuncia que há, em toda parte, “uma fragmentação” que lhe “parece ameaçadora”. Quando começou a lecionar na USP – conta – “a lista de disciplinas era magrinha, hoje é enorme, gorda” (SBPC, 1998, p. 747). Para ele, “os pesquisadores – cada vez mais imersos na técnica, no fazer, e pressionados por demandas do mercado – tornam-se pessoas instruídas, mas não se tornam intelectuais”. Assim, explica, existem geógrafos, “que resolveram aceder ao mercado e que fazem coisas parcializadas”, enquanto “outros, com resistências profundas, ainda buscam o entendimento compreensivo do mundo” (SBPC, 1998, p. 750).

Na fala de Isaiás Raw, “a atividade científica propriamente dita é excludente e poderia ser caricaturada como o ato de cavar um poço, com o aprofundamento contínuo de um determinado assunto”. Um bom número de cientistas, contudo, “se enterra no próprio poço que cavou e, embora úteis para o desenvolvimento da ciência, frequentemente perdem a visão mais ampla das circunstâncias”. De acordo com ele, “há uma visão clássica do cientista que uniformiza artificialmente seu perfil”, como “aquele indivíduo que se encontra encerrado numa torre de marfim, aprofundando-se no seu tema de estudos”. Para Raw, “esse cientista clássico merece todo o nosso respeito e o país precisa de muitos assim”, mas confessa: “Por temperamento, nunca vivi esse ideal. Sempre fui muito sensível à pobreza dos recursos para a formação e institucionalização da atividade científica do país e desde cedo o meu laboratório esteve aberto para todos esses problemas” (SBPC, 1998, p. 218).

Antônio Cândido de Mello e Souza relata que “havia na faculdade de filosofia certa mania de ‘especificidade’”. Todavia, caracteriza a própria carreira “como um afastamento cada vez maior do específico, em busca de um modo aberto e interativo que passa por cima das divisões acadêmicas para chegar a um ‘ponto de vista’ coerente” (SBPC, 1998, p. 593).

No mesmo sentido, Florestan Fernandes descreve o intuito de “dar um grande elevô à criação de uma ciência independente no Brasil”, falando das tentativas de se “estabelecer uma relação orgânica com os vários centros de produção cultural”, da busca por “não repetir, não imitar, não ser meramente reprodutivo, num sentido positivo; mas, ter uma capacidade de produção autônoma, de elaboração criativa original”, cultivando “várias possibilidades, e não uma só” (SBPC, 1998, p. 72).

Maria José Deane reflete sobre a fragmentação e redução considerando sobre as limitações da mente humana em face da complexidade da natureza. Segundo ela, “nossa inteligência é limitada, e sendo limitada, é limitante também. Somos obrigados a compartimentar as coisas, e aí tem a disciplina tal, tal e tal”. Ela brinca que “os parasitas, se pudessem, achariam graça disso”, porque “a maneira como eles funcionam, a maneira como eles são – é tudo uma coisa só. A gente é que, para entender as coisas, tem que dividir”. E adverte: “Não devemos nunca esquecer” que “essa divisão é artificial” (SBPC, 1998, p. 186).

## 9.9 Superar as dicotomias

Superando distinções dicotomias tais como teoria/prática, ciência básica/ciência aplicada, pesquisa médica/saúde pública, ciências naturais/ciências sociais, os cientistas vão, também por aí, se distanciando do reducionismo e da fragmentação.

Em coro com os que já falaram sobre a necessidade de se transmitir um conceito vivo do que é ciência, Carolina Martuscelli Bori postula que “é preciso retornar à prática – e essa tendência já se esboça” – mas é penoso retornar” (SBPC, 1998, p. 788). Para ela, “há no Brasil, sobretudo na área da educação, uma tradição perversa: separar a teoria da prática. Não há essa separação, ou pelo menos, não deveria haver” (SBPC, 1998, p. 793).

De outro lado, Maria da Conceição Tavares revela um impulso de transcendência da dicotomia entre ciências naturais e ciências sociais, ao declarar sobre a chegada das ciências sociais e humanidades à SBPC: “A sensação que tínhamos era a de que havia uma possibilidade pelo lado do humanismo, da vontade de mudar – de que as ciências tivessem algo em comum” (SBPC, 1998, p. 163). Segundo ela, “as ciências sociais brasileiras não respeitam necessariamente as tolices que estão em moda lá fora, tudo o que há de mais rastaquera e conservador em matéria de ciência” (SBPC, 1998, p. 171).

Johanna Dobereiner, por sua vez, ao se definir como “uma cientista aplicada”, faz questão de dizer que “o cientista aplicado também é um cientista”. Que “tanto a pesquisa básica como a ciência aplicada são ciências”, sendo que “o cientista básico e o cientista aplicado são a mesma coisa” e que “ambos têm seu valor” (SBPC, 1998, p. 82).

No mesmo sentido, considerando sobre a necessidade de se estudar “doenças importantes” concentrando-se “na solução dos problemas de saúde”, Maria José Deane observa uma grande dissociação “entre pesquisa e saúde pública”. Mas, faz questão de dizer: “a gente não é contra a pesquisa básica de maneira nenhuma. A gente não separa. Toda a pesquisa é útil e pode ter uma aplicação prática” (SBPC, 1998, p. 185).

Para Zilton Andrade, em “qualquer atividade, se o indivíduo tiver mentalidade de pesquisa, pode gerar pesquisa” (SBPC, 1998, p. 711).

Padre Jesus Santiago Moure também não faz separações. Ao ser indagado sobre os privilégios que a pesquisa tecnológica goza em relação à pesquisa básica no Brasil, responde simplesmente: “Nunca distingui claramente as duas coisas” (SBPC, 1998, p. 408).

De acordo com Marta Vanucci “tudo está baseado na lógica” e “a filosofia é única, seja ciência aplicada ou experimental” (SBPC, 1998, p. 616).

César Lattes cita Pasteur, para dizer que “não há ciência pura e ciência aplicada, há ciência e aplicações da ciência” (SBPC, 1998, p. 647).

### **9.10 Do epistêmico ao político ou vice-versa**

Evidenciando as relações dinâmicas entre as várias dimensões de análise, tomemos a seguinte declaração de Florestan Fernandes para perceber como as reflexões epistemológicas e metodológicas em sua disciplina, se relacionam com as questões sociais e a responsabilidade dos cientistas, o que por sua vez se liga a um posicionamento político, quando diz:

A discussão entre sociologia diferencial ou histórica, e a sociologia empírica, ou descritiva, atinge um nível de relação com aquilo que nós poderíamos fazer, com o nosso papel dentro da sociedade brasileira ao nível da universidade, ao nível da ciência e ao nível da relação de todos os programas sociais do país (SBPC, 1998, p. 68-69).

A fala revela relações dinâmicas da reflexão epistemológica e metodológica, entrelaçadas com questões deontológicas e da prática social, sobrepondo ciência e sociedade, o epistêmico, o ético e o político. Questiona sobre o papel do cientista em seu contexto particular: “dentro da sociedade brasileira”.

Outro exemplo em podemos ver claramente essas relações dinâmicas, entrelaçamentos e sobreposições, agora nas ciências da natureza, encontra-se na fala de Carlos Chaga Filho, ao comparar a ciência que se faz no hemisfério norte com a que se faz no Brasil. Ele admite a semelhança dos métodos, mas distingue a ciência como “parte da cultura do país”, desenvolvendo argumentos em que novamente aparecem questões deontológicas, revelando uma ética compartilhada de compromisso com “os problemas do país”, ligando ciência, cultura e sociedade:

Em primeiro lugar, os métodos científicos são iguais, ou pelo menos eram iguais até bem pouco tempo, já que de alguns anos para cá desenvolveu-se uma sofisticação na aparelhagem que torna a pesquisa mais difícil para os países em desenvolvimento (...). Contudo, a condução do raciocínio experimental é absolutamente idêntica num e noutro caso. Agora, os cientistas dos países em desenvolvimento devem procurar empregar esses métodos, seja para o aumento do conhecimento, seja para aplicações de ordem prática, utilizando, o mais possível, modelos que lhe estão disponíveis. Com isso ele se volta naturalmente para o meio em que vive. Sua escolha indica se ele está voltado ou não para os problemas do país. A ciência é uma parte da cultura do país, de modo que não devemos fazer uma ciência igual ou copiada, em todos os setores, das ciências dos Estados Unidos, por exemplo. Não porque haja falta de dinheiro, mas porque a cultura brasileira é diferente da cultura americana (...). Eu trabalhei com o peixe-elétrico e com o curare porque eram modelos brasileiros, com os quais eu podia lidar com facilidade. (...) Não sei quando, mas certamente bem no começo do meu trabalho, é que surgiu esse tipo de orientação, que cada vez mais se enraíza em mim, de que nos países subdesenvolvidos devemos usar as técnicas mais avançadas em modelos autóctones (SBPC, 1998, p. 58-59).

As categorias de expressão “*a cultura brasileira é diferente*” e “*não devemos fazer uma ciência igual ou copiada*”, em oposição a “*devemos utilizar as técnicas mais avançadas em modelos brasileiros*”, ou “*modelos autóctones*”, guardam reflexão crítica com relação à prática científica no Brasil, que se traduz num posicionamento que é ao mesmo tempo, político, ético e epistemológico, inseparavelmente.

Temos ainda que, as categorias discursivas “*modelos brasileiros*” e “*modelos autóctones*” traduzem concepções muito peculiares do objeto científico que, apesar da assepsia do laboratório, não se desvirtua ou desterritorializa, permanecendo em relação com o seu meio ambiente, que inspira a decisão epistemológica.

Contra as velhas epistemologia e sociologia de inspiração positivista, em nossos dados, as condições particulares do meio influem nos conhecimentos científicos, que não escapam ao seu contexto antropológico, tornando os cientistas, por vezes, mais atentos a certas questões do que a outras, determinando suas prioridades, a escolha de seu objeto, ou ainda, conferindo às várias disciplinas, uma fisionomia que lhes é peculiar.

Otto Richard Gottlieb, por exemplo, fala (quase hereticamente) de uma “química orgânica brasileira moderna, com suas múltiplas ramificações”. É uma *química brasileira*

não porque seus princípios não sejam universais, mas porque está interessada na “fabulosa diversidade das substâncias vegetais” do “mundo brasileiro” (e não outro), “com respeito à sua beleza tridimensional e suas variadas transformações”. Dispensando pretensões de universalidade ou neutralidade, ele refere-se a “um fantástico mundo brasileiro a explorar”; e refletindo sobre a responsabilidade dos cientistas no Brasil, pergunta: “Quem executará essa tarefa se esmorecermos?” (SBPC, 1998, p. 308).

Expressando preocupações ecológicas e ligando-as com questões de responsabilidade social no estabelecimento das prioridades científicas, Gottlieb adverte com seriedade que “essa história de extinção não é brincadeira”, que “o número de espécies sob risco não é pequeno”, que “conhecemos espantosamente pouco sobre a composição química da Amazônia”, e que ao cientista, não tendo influência na velocidade do desmatamento, “cabe apressar o trabalho de análise química das plantas das regiões ameaçadas”. Este é, para ele, “o esforço social mais significativo” que os químicos podem empreender. (SBPC, 1998, p. 310).

Outro bom exemplo é o da geomorfologia, em que a necessidade de conhecer o “mundo brasileiro” conduz o pioneiro Aziz Nacib Ab’Saber, a procurar “entender a compartimentação topográfica geral do Brasil, esse complexo sistema que envolve partes altas (montanhas e platôs) e rebaixamentos (depressões interplanálticas e sistemas de colinas e terraços)”. Uma geomorfologia comprometida com a elaboração de um “trabalho de síntese sobre os domínios morfoclimáticos e fitogeográficos do Brasil” (e de nenhum outro lugar), integrando diversos estudos regionais, com objetivo de “entender a topografia geral do país”, uma vez que “os mapas daquele tempo nada diziam” (SBPC, 1998, p. 538-541).

Na zoologia o pendor é mesmo, o profundo interesse está na descrição dos “animais brasileiros” e o grande empenho é pela constituição de uma “coleção nacional”, antes que seja tarde. Pendor igual é encontrado na botânica, na biologia, nos estudos de fisiologia vegetal, farmacológicos e bioquímicos, todos alertas à vastidão e importância desses campos de pesquisa no Brasil, buscando conhecer a “flora brasileira” (e não outra) não apenas para preservá-la ou para reestabelecer as espécies que já se perderam, mas também procurando na vegetação as “alternativas para a região”. Assim também é na parasitologia, na sociologia e antropologia, nas pesquisas biomédicas e de saúde pública, no estudo das doenças endêmicas e tropicais. Revela-se aí, cristalinamente, o conúbio existente entre ciência, cultura, território e sociedade. E se não pudermos falar em termos de uma “ciência brasileira”, para não ousar subverter as categorias de pensamento da

“razão imperial”, podemos ao menos certamente dizer, que se trata de uma “ciência do Brasil”.

### 9.11 Leituras do campo

Já chegando ao fim de nossa viagem exploratória de *Cientistas do Brasil*, se tivéssemos que resumir em poucas palavras o sentido de suas trajetórias de vida, diríamos que buscaram sempre por um entendimento mais compreensivo do mundo. Enfrentando abomináveis incompreensões, trilharam uma carreira cheia de desafios e dramas, frustrações e satisfações, que só por amor, vocação e muito trabalho pôde ser levada adiante, o que concorre nas críticas aos critérios de julgamento da eficácia científica, que tudo reduz a títulos e à publicação de *papers*.

Na contramão das tendências europeias de fragmentação, redução e especificidade, os cientistas não se contentaram sempre com a prática pura e simples de uma especialidade. Parafrazeando José Reis, buscaram, muitas vezes, “completá-la com sua história e, se não com a filosofia, pelo menos com o filosofar sobre a essência do trabalho realizado, sua significação, sua posição no contexto geral do saber” (SBPC, 1998, p. 4). Assinalável é que, em complemento à razão, não dispensaram à intuição como ferramenta poderosa em suas trajetórias. E, procurando fazer as pontes entre teoria e prática, entre as disciplinas e os tipos de conhecimento, manifestaram certa resistência em aceitar o reducionismo por completo, tendendo ao pensamento complexo.

Resta evidente ainda que, o Brasil encontra-se projetado no centro das preocupações intelectuais dos cientistas. A exuberância e riqueza do território, ao lado das dramáticas condições socioculturais, econômicas e políticas não lhes são indiferentes, muito ao contrário. O complexo povo-território-natureza-sociedade é o grande desafio intelectual com que a comunidade científica se depara. É daí, em última análise, que os cientistas extraem as justificativas e motivações para suas condutas, expressando-se, não raramente, em linguagem quase poética. Essa convergência temática é seu elemento distintivo e está na base de seu esforço interdisciplinar e abertura a outros saberes. Daí as especificidades da ciência que realizam, de sua peculiar pedagogia científica, o seu distinto caráter moral, o seu conjunto de traços característicos, a sua identidade própria, seu *ethos*, enfim.

## 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ciência não é “uma entidade eterna e imutável independente do mundo que a rodeia”, ela é parte da cultura de uma época. Aquilo que conta como conhecimento científico num dado momento é, obviamente, “influenciado pelo modo como a investigação se organiza, por quem está envolvido nela, pelo que aqueles que a fazem pensam que estão a fazer, por aquilo que é considerado um bom trabalho, e por outras considerações semelhantes” (ZIMAN, 1999, p. 441).

Sendo “uma criatura histórica”, a ciência “não expressa uma ordem fixa da natureza”, mas reflete hábitos e preferências humanas (VESSURI, 1991, p. 62). “O cientista encontra certas possibilidades teóricas, experimentais e institucionais frente a ele, às quais está vinculado. Nem tudo é possível em todos os momentos”. Em cada contexto, “o perfil da ciência tem a sua história e a revelação desses estratos cognitivos-institucionais é uma tarefa básica da sociologia da ciência” (VESSURI, 1991, p. 64).

Cogitamos no início, a partir de certas diretrizes heurísticas, que apesar de inspirada, enriquecida e estruturada pela absorção das contribuições europeias, a atividade científica representada por *Cientistas do Brasil*, se desenvolveu numa relação simbiótica e intimamente ligada ao território e ao momento social e político brasileiro. Tanto e ao ponto de estabelecer um contraste profundo com a fonte inspiradora, tornando possível distinguir, em aspectos bastante significativos, uma alteridade, isto é, a qualidade do que é outro, ou do que é diferente, por relação de contraste. Argumentamos agora, que já não pode haver dúvidas sobre a alteridade da comunidade de *Cientistas do Brasil* e, por óbvio, de sua ciência, se comparadas ao que se realizava na Europa no mesmo período: o longo século XX.

Pioneira na abertura das principais linhas de investigação no Brasil, na formação de gerações de estudantes, construindo o espaço histórico para o desenvolvimento da ciência no país através de intensa atividade política, a comunidade de cientistas possui outra história, outros protagonistas, outro contexto, outras necessidades e exigências, diferentes do mundo europeu. E, quando se é preciso parar para impermeabilizar o teto, percorrer um território a pé ou construir o próprio equipamento, desenvolve-se outro tipo de sensibilidade aos problemas. Enumerando, em síntese, uma sucessão de singularidades e contrastes significativos foram observados:

1. Mais centrada em resultados práticos do que em paradigmas disciplinares, dogmas ou modelos ortodoxos, a comunidade de cientistas se edifica unida em solidariedade, pelo enfrentamento dos mesmos impedimentos, em face das dificuldades e limitações impostas ao seu desenvolvimento, pelas forças hegemônicas em seu contexto.

2. Enquanto na Europa (FOUREZ, 1995), ao se falar sobre os interesses da comunidade científica, não sabemos ao certo se diz respeito ao interesse dos acadêmicos, dos cientistas de determinada área ou dos técnicos de laboratório, os interesses da comunidade científica no Brasil se definem em oposição às forças hegemônicas do atraso, persistentes como legado colonial, que operando sobre toda a sociedade se projetam também contra a atividade científica, constringendo a ambas: ciência e sociedade.

3. No interior de uma cultura forjada colonialmente e sofrendo, por isso, as mesmas compulsões a que está sujeita a sociedade em geral, a comunidade científica não é necessariamente alienada, podendo resistir, em maior ou menor grau, às imposições que derivam desta condição. As forças de resistência expressam-se claramente nos discursos, quando os cientistas engendram a ideia de um mundo menos desigual, menos feio, menos malvado e menos desumano, quando eles se insurgem contra a subordinação tecnológica aos donos do poder e da ciência, contra seus embargos, secretismos, patentes e monopólio do conhecimento, contra os interesses duvidosos sobre os extraordinários recursos da natureza e do território, aspirando e agindo pela liberdade da ciência e de ser cientista no Brasil.

4. Uma coisa é fazer ciência por diletantismo ou disciplina intelectual nas torres de marfim das academias financiadas pelo Estado ou laboratórios das grandes empresas industriais no velho mundo. Outra coisa bem diferente, por certo, é fazer a ciência de um mundo novo, mediante o esforço persistente, contra todos os obstáculos, de compreendê-lo em toda sua complexidade e inteireza, tal o desafio que os *Cientistas do Brasil* se propuseram. O Brasil está no centro de suas preocupações intelectuais. Ocuparam-se, sobretudo, com temas que têm a ver com gargalos do desenvolvimento brasileiro, incluindo-se aí a diversidade e o desenvolvimento sustentável na Amazônia, o conhecimento do território, da fauna e da flora, os desafios médicos da saúde pública, o papel da educação superior na construção de uma massa crítica, a projeção da pobreza, as condições sociais alienadas e alienantes.

5. Nessa convergência temática dialogaram interdisciplinarmente, em busca de uma visão integrada do mundo físico e ecológico e, ao mesmo tempo, de uma visão

compreensiva do todo social, edificando uma ciência que não tem fronteiras ostensivas e ostensivamente policiadas entre as disciplinas, como acontece na ciência moderna europeia: disciplinar, disciplinada e disciplinante, com suas guerras de autoridades e exigências de vistos e passaportes (SANTOS, 2008). A abertura ao diálogo, não apenas interdisciplinar, mas também com outros campos de saberes humanos, tem um caráter distintivo especial, em relação ao pensamento moderno, porque faz da ciência um lugar, não apenas de fragmentação positivista, mas, de encontros que edificam projetos comuns.

6. Enquanto na Europa a imagem discursiva geral da ciência é de contração do conceito, colocando-o em referência exclusivamente às ciências formais e experimentais, excluindo-se as demais, no Brasil, a comunidade não hierarquiza os conhecimentos e as disciplinas científicas, nem exclui do título de cientista, os sociólogos e antropólogos, os psicólogos e historiadores, os filólogos, filósofos ou cientistas da educação. Essa hermenêutica não reducionista da ciência tem efeitos, ampliando o horizonte das possibilidades e perspectivas em diálogo e, ainda que à distância, alguma repercussão isso terá no desenvolvimento de planos mais técnicos.

7. Não é uma ciência positivista, no sentido de se arrogar estatuto superior ou transcendente, em relação aos outros tipos de conhecimento, pois dialoga com eles. Nem se desvirtua ou se desterritorializa sob pretensões de universalidade ou neutralidade, mantendo viva a consciência do lugar de onde vê e interpreta o mundo. Essa consciência tem um papel nas visões que os cientistas formam sobre para o que é que o conhecimento serve, no fornecimento das motivações para procurá-lo e nas formas sobre como trabalhar conjuntamente nesse processo.

8. Suas atividades políticas, pedagógicas e científicas não coincidem com a descrição de Fourez (1995) sobre a comunidade científica na sociedade industrial moderna, identificada com os poderes dominantes e esquecendo-se de refletir sobre o que faz. Não há dicotomia entre a produção e a utilização do conhecimento, o que implica uma responsabilidade sobre o conhecimento que se produz. A convergência gradual entre o aumento do conhecimento e o aumento da responsabilidade conduz a uma deontologia mais radical, que impõe aos pesquisadores deveres com a sua sociedade.

9. O modo como os cientistas transmitiram o conhecimento se distancia da ciência normal de Kuhn, cuja pedagogia científica conforme já descrevemos, é, em verdade, diametralmente oposta ao ministério que realizaram. A pedagogia dos *Cientistas do Brasil* encontra-se permeada de estímulos criativos, de valores edificantes, de compromissos éticos e responsabilidade social. Suas preocupações com os problemas

sociais do país os afastam também, da ciência acadêmica de Ziman, tanto quanto a ciência normal, fechada às demandas da sociedade.

Todos esses aspectos suscitam a existência do que chamamos no início, de um “*ethos* científico próprio”, cujo caráter abrange uma compreensão não reducionista da ciência, um esforço interdisciplinar e de diálogo com outros campos de saberes humanos, uma abertura às demandas da sociedade, uma peculiar pedagogia científica, um intrínseco caráter moral e um forte pendor político. Esse *ethos* comporta uma identidade e uma simultaneidade e implica a atribuição de sentidos diferentes para as coisas do mundo.

Em seu estudo sobre a formação do sentido e da identidade, Elichirigoity (2008, p. 183) explica, recorrendo a Bakhtin, que a identidade não é algo “solitariamente isolado de todas as outras categorias”, mas sim, “uma variável contrastante de todas as outras que poderiam, sob condições diferentes, preencher a mesma posição na existência”. Significa que a identidade é relacional e não existe em si mesma e para si, existe sempre em relação à outra, da qual se diferencia ou contrasta em oposição dialética.

A simultaneidade, por sua vez, difundida por toda parte, encontraria sua explicação na própria energia da existência, em que atuam forças opostas básicas em atividade incessante. Essas forças opõem a variedade, o movimento, o devir, o desejo de mudanças e a vida nova, à estandardização e à resistência ao devir e à história. As diferenças abrangidas pela simultaneidade não seriam forças excludentes, mas, interativas, sendo que “o grande diálogo entre tais forças”, se manifestaria “em outras espécies de diálogos: nas relações sociais, entre indivíduos, classes econômicas e culturas inteiras”. O lugar em que tais forças díspares coexistem é precisamente na elocução, que “escrita ou falada sempre se expressa de um ponto de vista”, o qual dependerá de como articulamos o que somos em meio às possibilidades ideológicas circundantes (ELICHIRIGOITY, 2008, p. 183-184).

Dentro desse campo de forças básicas, os cientistas se inscrevem na variedade, aspirando ao movimento e ao devir, alimentando o desejo de mudanças e fomentando a vida nova. Sua alteridade está, em última análise, na resistência à reprodução da lógica da colonialidade do poder e do saber, que são constituintes do modelo de desenvolvimento, há mais de cinco séculos, em curso no Brasil. Tal é o encaixe entre os sentidos e os poderes dentro do campo em que se encontram.

Afrontando o destino servil do país na ordem planetária, eles ousaram sonhar um projeto de civilização brasileira incorporando em si todas as humanidades e convivendo em harmonia com a natureza tropical, cuja riqueza e diversidade precisam ser conhecidas

e preservadas. Parafraseando Maria da Conceição Tavares (SBPC, 1998, p. 171), “os meninos daqui toparam ser malditos, (...) negaram-se a virar ‘expectativas racionais’, ‘equilíbrio geral’, (...) não somos um país de basbaque, ao contrário do que se julga”.

Há nos depoimentos uma série de palavras-chave e expressões explícitas e implícitas, tais como *amor, respeito, professor libertador, educação libertadora, intuição, esforço de brasilidade, mundo brasileiro, modelos autóctones, prazer, liberdade, qualidade de vida, trabalho criativo, senso de dever, responsabilidade social*, e outras, que não pertencem ao universo vocabular e de discurso, ou poderíamos mesmo dizer, ao campo epistemológico da ciência moderna europeia, porque pertencem a uma outra genealogia de pensamentos, saberes, histórias e subjetividades, alimentando um imaginário descolonial.

Uma das realizações mais efetivas da “razão imperial/colonial foi a de afirmar-se como uma identidade superior ao construir construtos inferiores” (raciais, nacionais, de saberes, de gênero), “e de expeli-los para fora da esfera normativa do real”, estabelecendo, por essa via, uma “política identitária dominante que não se manifesta como tal”, ou seja, como uma política eurocentrada que constrói identidades. Ela oculta sua origem e seu caráter político, se manifestando “como a aparência natural do mundo”, através de “conceitos universais abstratos como ciência, filosofia, Cristianismo, liberalismo, Marxismo e assim por diante” (MIGNOLO, 2008, p. 289-291).

Tal razão imperial/colonial foi construída, conforme Mignolo (2008, p. 290), sobre os “fundamentos das línguas grega e latina e das seis línguas imperiais europeias” (inglês, francês, alemão, italiano, espanhol e português), e não sobre os fundamentos da língua árabe e do mandarim, do tupinambá e do guarani, do yorubá ou do banto, por exemplo, sendo necessário, como advertiu Quijano (1992, p. 447), desvincular-se de seus elos e dos “paradigmas distorcidos de conhecimento”, evitando ideias fora de lugar.

Nessa perspectiva ganha relevância a tese da identidade, como “um movimento necessário de pensamento e de ação”. Desnaturalizar a “construção racial e imperial da identidade no mundo moderno”, elaborada por discursos imperiais, racistas e patriarcais, constitui uma chave para sairmos do “domínio da oposição interna aos conceitos modernos e eurocentrados, enraizados nas categorias de conceitos gregos e latinos e nas experiências e subjetividades formadas dessas bases”, sendo, talvez, “a única maneira de pensar descolonialmente”, ou seja, “pensar politicamente em termos e projetos de descolonização” (MIGNOLO, 2008, p. 289).

## 11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, Aziz Nacib. *A Amazônia: do Discurso à Práxis*. São Paulo; EDUSP, 2004.
- ALONSO, Luís Enrique. (2013). La sócio-hermenêutica como programa de investigación em sociología. **Arbor**, 189 (761): a035. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2013.761n3003>
- ALVES, Luiz Roberto. Ciência e Consciência, Conhecimento e Liberdade. **Revista Estudos Avançados**, n. 26 (75), 2012, pp. 321-338.
- ASSIS, Wendell Ficher Teixeira. Do Colonialismo à Colonialidade: expropriação territorial na periferia do capitalismo. **Caderno CRH**, Salvador, Vol. 27, n. 72, pp. 613-627, set/Dez 2014.
- AZEVEDO, Fernando (org). *As Ciências no Brasil*. 2 vols. São Paulo/SP, Edições Melhoramentos, 1955.
- \_\_\_\_\_. *A Cultura Brasileira*. Brasília/DF, Editora da UnB; Rio de Janeiro/RJ, Editora da UFRJ, 1996.
- BAJTIN, Mikhail. *Estética de la Creación Verbal*. México: Siglo XXI, 1982.
- VILLALVA, Miguel Beltrán. (2013). “La hermenéutica del sentido de las ‘cosas sociales’”. **Arbor**, 189 (761): a034. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2013.761n3002>
- BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. *Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna*. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista. p. 11-72. 1997.
- BOURDIEU, Pierre. *O Poder Simbólico*. Bertrand, Rio de Janeiro, 1989.
- BRANCO, Samuel Murgel. *O Desafio Amazônico*. Moderna, São Paulo, 1989.
- BRONOWSKI, Jacob. *Ciência e Valores Humanos*. Ed. Itatiaia, Belo Horizonte; Ed. USP, São Paulo, 1979.
- CAPRA, Fritjof. *O Ponto de Mutação*. São Paulo: Editora Cultrix. 1995.
- \_\_\_\_\_. *O Tao da Física: uma exploração dos paralelos entre a física moderna e o misticismo oriental*. Lisboa: Editorial Presença. 1989.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Bases historiográficas e metodológicas para uma história e filosofia das ciencias na America Latina. Rio Grande do Sul/RS, **Revista Episteme**, v.3, n.6, 1998.
- DILTHEY, Wilhelm. *Dos Escritos sobre Hermenêutica*. Madrid, Istmo, 2000.

ELICHIRIGOITY, Maria Teresinha Py. A Formação do Sentido e da Identidade na Visão Bakhtiniana. **Cadernos de Letras da UFF**. Dossiê: Literatura, língua e identidade, no 34, 2008, pp. 181-206.

ESCADA, Paulo Augusto Sobral. Construção e usos sociais da pesquisa científica e tecnológica: um estudo de caso da Divisão de Processamento de Imagem do INPE. Tese de Doutorado; USP, São Paulo, 2010. 231f.

FERNANDES, Ana Maria. *Estudos de Ciência e Tecnologia: um balanço crítico*. Brasília/DF, Cadernos de Ciência e Tecnologia, v. 13, nº 1, 1996

FERNANDES, Florestan. *Capitalismo Dependente e Classes Sociais na América Latina*. Rio de Janeiro/RJ, Zahar Editores, 1975.

FOUREZ, Gerárd. *A Construção das Ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências*. São Paulo/SP, UNESP Editora, 1995.

GADAMER, Hans-Georg. *Verdad y Método*. Salamanca, Sígueme, 2007.

GIL, Fernando. *A Ciência tal qual se faz*. Lisboa, Ministério da Ciência e da Tecnologia/Edições João Sá da Costa, 1999.

GOMES MOÑOZ, Maritza. Saber indígena e meio ambiente: experiências de aprendizagem. In: LEFF, Enrique (Coord.). *A complexidade Ambiental*. São Paulo: Cortez, 2003.

HIDALGO, Cecília. Definindo Limites. In: Martini, Maria. *La ciencia y sus limites: la historiografía de Steven Shapin*. Buenos Aires: Fundación CICCUS, 2012.

JAPIASSU, Hilton. *O mito da neutralidade científica*. 2º ed. Rio de Janeiro/RJ, Imago, 1981.

JESUINO, Jorge Correia. *A Comunidade Científica Portuguesa nos Finais do Século XX: comportamentos, atitudes e expectativas*. Oeiras, Celta Editora, 1995.

JORGE, Maria Manuel Araújo. Ciência, Sociedade e Ambiente. A Transdisciplinaridade como Desafio Epistemológico. Portugal, **Revista Educação Sociedade & Culturas**, nº 21, 2004, pp:23-50.

KREIMER, Pablo. Estudios Sociales de La Ciencia y La tecnologia em América Latina: ¿Para quê? ¿Para quem? **Revista Redes**, Universidad Nacional de Quilmes, volume 13, número 26, Buenos Aires, Argentina, Dezembro de 2007. PP 55-64.

KUHN, Thomas S. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. 5 ed. São Paulo/SP, Editora Perspectiva, 2000.

\_\_\_\_\_. A Função do Dogma na Investigação Científica. In: CARRILHO, Manuel Maria (org.). *História e Prática das Ciências*. Lisboa: Editora do Grupo de Investigação em Filosofia e Epistemologia (GIFE) e Editora A Regra do Jogo. pp.45-74. 1975.

- LEITE LOPES, José. *Ciência e Libertação*. Rio de Janeiro/RJ, Editora Paz e Terra, 1969.
- LUCIANO, Gersem dos Santos. *O Índio Brasileiro: o que você precisa saber sobre os povos indígenas no Brasil de hoje*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade; LACED/Museu Nacional, 2006.
- MARTINS, Maria Silvia Cintra. Ethos, Gêneros e Questões Identitárias. **Revista DELTA: Documentação e Estudos em Linguística Teórica e Aplicada**, 23:1, 2007, pp. 27-43.
- MATAS, Jesus A. Valero; COCA, Juan R. (2013). “Epistemología y hermenéutica de la ciencia: una visión desde la obra de Kuhn”. *Arbor*, 189 (761): a 039. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2013.761n3007>
- MENESES, Maria Paula. Epistemologias do Sul. **Revista Crítica de Ciências Sociais**. [Online] março de 2008. pp. 5-10. [<http://rccs.revues.org/689>].
- MERTON, Robert K. *The Normative Structure of Science*. In *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. Chicago: University of Chicago Press, 1973.
- MIGNOLO, Walter D. Desobediência Epistêmica: A opção descolonial e o significado de identidade em política. **Cadernos de Letras da UFF – Dossiê: Literatura, língua e identidade**, n. 34, p. 287-324, 2008.
- MIOTELLO, Valdemir. Bakhtin em trabalhos de estudo da língua: levantando o problema do pertencimento. **Revista Estudos Linguísticos**, XXXV, Grupo de Estudos Linguísticos do Estado de São Paulo. São Paulo, 2006. pp. 176-180.
- MORIGI, Valdir J.; MASSONI, Luis F. H.; STUEBER, Ketlen; VIANA, Arthur W. Conhecimento e Sociedade: uma abordagem sobre a diversidade dos saberes e seus contextos. **REBECIN**, UFRGS, v.4, n.1, jan./jun. 2017, pp.28-44.
- MORIN, Edgar. *Ciência com Consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2005.
- NAVARRO CORDÓN, Juan Manuel; CALVO MARTÍNEZ, Tomás. *História da Filosofia*. Vol. III. Filosofia da Idade Contemporânea. Coimbra, Edições 70, 1998.
- OLIVEIRA. Maysa Leal. *Ciência e Cultura no Brasil: uma contribuição à análise das interações*. 2006, 135fls, Dissertação de Mestrado. Faculdade de Letras da Universidade do Porto – FLUP. Cidade do Porto, Portugal, Junho/2006.
- ORTIZ, Renato. *A Moderna Tradição Brasileira: cultura brasileira e indústria cultural*. São Paulo/SP, Editora Brasiliense, 1994.
- PALÁCIOS, Eduardo M. García, et. al. Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). **Cadernos de Ibero América**, 2003.
- PINHEIRO, Claudio; MARTÍN, Eloísa. Sephis y la Crítica a la Dependencia Académica en el Mundo Actual In BEIGEL, Fernanda; SABEA, Hanan (coord.). *Dependencia*

*académica y profesionalización en el Sur: perspectivas desde la periferia*. Mendoza: Ediunc; Rio de Janeiro: Saphis, 2014.

PORTOCARRERO, Vera. *Filosofia, História e Sociologia das Ciências: abordagens contemporâneas*. Rio de Janeiro/RJ, Editora FIOCRUZ, 1994.

QUEIROZ, Maria Izaura Pereira de. Identidade Cultural, Identidade Nacional no Brasil. Tempo Social. **Revista de Sociologia**. USP, São Paulo, Vol. I, n. 1, 1989. pp. 29-46.

QUIJANO, Anibal. Colonialidad y Modernidad/Racionalidad: En Los conquistados. 1492 y la población indígena de las América. In: BONILLA, Heraclio (compilador). Quito: *Tercer Mundo-Libri*, Mundi Editors, 1992.

RIBEIRO, Darcy. *O Povo Brasileiro: a formação e o sentido do Brasil*. São Paulo/SP, Companhia das Letras, 1995.

\_\_\_\_\_. *Teoria do Brasil*. Rio de Janeiro/RJ, Editora Paz e Terra, 1972.

RIUS, Lourdes Fernández. **Arbor**, Vol. 184, No. 733 (2008). <https://doi.org/10.3989/arbor.2008.i733.226>

ROTHBERG, Danilo; KERBAUY, Maria Teresa. M. A Relevância da Teoria da Sociedade de Risco para os Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia. In: HAYASHI, Maria Cristina P.I; RIGOLIN, Camila C. Dias; KERBAUY, Maria Teresa M. (Orgs). *Sociologia da Ciência: Contribuições ao campo CTS*. Campinas, Alínea, 2015.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Da Sociologia da Ciência à Política Científica. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, nº 1, Junho, 1978. pp.11-56.

\_\_\_\_\_. *Introdução a uma Ciência Pós-moderna*. Rio de Janeiro: Graal, 1989.

\_\_\_\_\_. (Org.) *Conhecimento prudente para uma vida decente: um discurso sobre a ciência revisitado*. São Paulo: Cortez, 2004.

\_\_\_\_\_. *Um Discurso sobre a Ciência*. 5ª edição, São Paulo: Cortez. 2008.

\_\_\_\_\_. Para uma nova visão da Europa: aprender com o Sul. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 18 n. 43, set/dez 2016. pp. 24-56.

SCHLEIERMACHER, Friedrich. *Hermenéutica y Crítica*. Madrid, Cincel, 1985.

SCHWARTZMAN, Simon. Ciência e História da Ciência. Documento de trabalho nº 2 do Grupo de Estudos sobre o Desenvolvimento da Ciência. Rio de Janeiro/RJ: Financiadora de Estudos e Projectos, 1976.

\_\_\_\_\_. *A Formação da Comunidade Científica no Brasil*. São Paulo/SP, Editora Nacional; Rio de Janeiro/RJ, Financiadora de Estudos e Projectos, 1979.

\_\_\_\_\_. A Pesquisa Científica e o Interesse Público. **Revista Brasileira de Inovação**. Campinas/SP, 2002, pp.361-395.

SILVA, Marcia Regina Farias da; MENDES, Francisco Fabiano de Freitas. Cultura, Saberes e Tradição: um olhar sobre a diversidade do mundo. **Revista Extendere**, Vol. 3, n. 2, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Julho/Dezembro, 2015, pp. 9-23.

SHAPIN, Steven. *Nunca Pura: estudos históricos de ciência como se fora produzida por pessoas com corpos, situadas no tempo, no espaço, na cultura e na sociedade e que se empenham por autoridade e credibilidade*. Ed. Fino Traço, Belo Horizonte/MG; EDUEPB, Campina Grande/PB, 2013.

VARSAVSKY, Oscar. *Por uma política científica nacional*. Rio de Janeiro RJ: Paz e Terra, 1976.

VESSURI, Hebe M. C. Universalismo y nacionalismo en la ciencia moderna. Una aproximación desde el caso venezolano, *Quipu*, vol. 8, núm. 2, mayo-agosto de 1991, pp. 255-271.

\_\_\_\_\_. ¿Estilos nacionales de antropología? Reflexiones a partir de la sociología de la ciencia. **Maguare**, n.11-12, Universidad Nacional de Colombia, 1996, pp. 58-73.

WEBER, M. *Ciência e política. Duas Vocações*. São Paulo: Martin Claret, 2002.

ZIMAN, John. *A Força do Conhecimento*. Belo Horizonte/MG, Editora Itatiaia; São Paulo/SP, USP Editora, 1981.

\_\_\_\_\_. A Ciência na Sociedade Moderna. In: GIL, Fernando. *A Ciência tal qual se faz*. Lisboa, Ministério da Ciência e da Tecnologia/Edições João Sá da Costa, 1999.

## ANEXO A: Índice dos Cientistas por área de Conhecimento

Cientistas do Brasil	Área de Conhecimento	Disciplinas Principais
1. Alberto Carvalho da Silva	Ciências Biológicas	Fisiologia
2. Alcides Carvalho	Ciências Biológicas	Genética
3. Amílcar Vianna Martins	Ciências Biológicas	Biomedicina/Zoologia
4. Aristides Leão	Ciências Biológicas	Neurofisiologia/Física Biológica
5. Carlos Chagas Filho	Ciências Biológicas	Biofísica/Biomedicina
6. Carlos Ribeiro Diniz	Ciências Biológicas	Bioquímica
7. Crodowaldo Pavan	Ciências Biológicas	Genética
8. Graziela Maciel Barroso	Ciências Biológicas	Botânica
9. Haity Moussatché	Ciências Biológicas	Farmacologia/Bioquímica/Fisiologia
10. Herman Lent	Ciências Biológicas	Biologia/Entomologia/Parasitologia
11. Isaías Raw	Ciências Biológicas	Química/Bioquímica
12. Johanna Dobereiner	Ciências Biológicas	Microbiologia
13. José Cândido de Melo Carvalho	Ciências Biológicas	Zoologia
14. José Moura Gonçalves	Ciências Biológicas	Química/Físico-química/Bioquímica
15. José Reis	Ciências Biológicas	Microbiologia/Divulgação Científica
16. José Ribeiro do Valle	Ciências Biológicas	Biologia/Fisiologia
17. Leônidas Deane	Ciências Biológicas	Parasitologia
18. Luiz Golveia Labouriau	Ciências Biológicas	Biologia/Fisiologia Vegetal
19. Maria Von Paumgarten Deane	Ciências Biológicas	Parasitologia
20. Marta Vannucci	Ciências Biológicas	Oceanografia/Indologia
21. Maurício Rocha e Silva	Ciências Biológicas	Química/Farmacologia
22. Newton Freire-Maia	Ciências Biológicas	Genética
23. Nise Silveira	Ciências Biológicas	Medicina/Psiquiatria
24. Padre Jesus Santiago Moure	Ciências Biológicas	História Natural/Zoologia
25. Paulo Emílio Vanzolini	Ciências Biológicas	Biologia/Biogeografia/Zoologia
26. Roberto Miguel Klein	Ciências Biológicas	Botânica/Ecologia
27. Warwick Kerr	Ciências Biológicas	Genética
28. Wilson Teixeira Beraldo	Ciências Biológicas	Fisiologia/Biofísica
29. Zilton Andrade	Ciências Biológicas	Medicina/Endemias/Patologia
30. Aziz Nacib Ab'Saber	Ciências da Terra	Geomorfologia
31. Milton Santos	Ciências da Terra	Geografia/Geomorfologia
32. Alberto Luiz Galvão Coimbra	Ciências Exatas	Química
33. Benhard Gross	Ciências Exatas	Física
34. Cândido Lima da Silva Dias	Ciências Exatas	Matemática
35. César Lattes	Ciências Exatas	Física
36. Fernando Lobo Carneiro	Ciências Exatas	Engenharia/Pesquisa de Materiais
37. Francisco Magalhães Gomes	Ciências Exatas	Física/História da Ciência
38. Giuseppe Cilento	Ciências Exatas	Físico-química/Bioquímica/Mineralogi
39. Guido Beck	Ciências Exatas	Física
40. José Leite Lopes	Ciências Exatas	Física e Filosofia da Ciência
41. Juan José Giambiagi	Ciências Exatas	Física
42. Leopoldo Nachbin	Ciências Exatas	Matemática
43. Marcelo Damy de Souza Santos	Ciências Exatas	Física
44. Mário Schenberg	Ciências Exatas	Física, Astrofísica/Matemática
45. Oscar Sala	Ciências Exatas	Física Nuclear
46. Otto Richard Gottlieb	Ciências Exatas	Química
47. Ricardo Ferreira	Ciências Exatas	Química
48. Simão Mathias	Ciências Exatas	Físico-química
49. Antônio Cândido Mello Souza	Ciências Humanas e Sociais	Filosofia/Sociologia/Crítica Literária
50. Antônio Houaiss	Ciências Humanas e Sociais	Filologia
51. Aziz Simão	Ciências Humanas e Sociais	Jornalismo/Sociologia
52. Carmen Portinho	Ciências Humanas e Sociais	Engenharia/Urbanismo/Artes Plásticas
53. Carolina Martuscelli Bori	Ciências Humanas e Sociais	Psicologia
54. Celso Furtado	Ciências Humanas e Sociais	Economia
55. Florestan Fernandes	Ciências Humanas e Sociais	Antropologia/Sociologia
56. Francisco Iglesias	Ciências Humanas e Sociais	História
57. Gilberto Freyre	Ciências Humanas e Sociais	Antropologia/Sociologia
58. Maria Conceição Tavares	Ciências Humanas e Sociais	Matemática/Economia
59. Paschoal Leme	Ciências Humanas e Sociais	Educação
60. Paulo Freire	Ciências Humanas e Sociais	Filosofia/História da Educação
61. Roberto Cardoso de Oliveira	Ciências Humanas e Sociais	Antropologia

**ANEXO B: Imagem do Livro Cientistas do Brasil**

